

Sabin Buraga este cadru didactic la Facultatea de Informatică a Universității „Al.I. Cuza” Iași și este titularul cursurilor „Tehnologii Web” și „Proiectarea interfețelor-utilizator”. Coordonează un grup de interes în domeniul tehnologiilor Web, compus din tineri cercetători și studenți. Poate fi contactat prin poșta electronică la busaco@infoiasi.ro sau la adresa <http://www.infoiasi.ro/~busaco/>.

De același autor, la Editura Polirom, au apărut:

Atelier de programare în rețele de calculatoare (în colaborare cu Gabriel Ciobanu, 2002)

Programare Web în Bash și Pearl (în colaborare cu Victor Tarhon-Onu și Ștefan Tanasă, 2002)

© 2002 by Editura POLIROM

www.polirom.ro

Editura POLIROM

Iași, B-dul Copou nr. 4, P.O. BOX 266, 6600

București, B-dul I.C. Brătianu nr. 6, et. 7, P.O. BOX 1-728, 70700

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României:

BURAGA, SABIN

Proiectarea siturilor Web: design și funcționalitate / Sabin Buraga. – Iași: Polirom, 2002

cuvânt înainte de Ștefan Trăușan-Matu.

272p, 24 cm

ISBN: 973-683-113-1

004.738.5

Printed in ROMANIA

SABIN BURAGA

Proiectarea siturilor Web

DESIGN ȘI FUNCȚIONALITATE

CUVÂNT ÎNAINTE DE ȘTEFAN TRĂUȘAN-MATU

POLIROM 2002

TABLĂ DE MATERII

Cuvânt înainte	9
Prefață	11
1. Spațiul World-Wide Web.....	15
1.1 Fundamente și istoric	15
1.1.1 Începuturile Web-ului.....	17
1.1.2 Clienți și servere Web.....	18
1.1.3 Situri Web.....	20
1.1.4 Hipermedia.....	21
1.1.5 Formatarea documentelor Web	21
1.2 Conceptul de hipertext.....	23
1.2.1 Motivație.....	23
1.2.2 Definiții și pionieri	24
1.2.3 Ingredientele hipertextului.....	26
1.2.4 Documente hipertext.....	28
1.2.5 Structuri hipertext	30
1.3 Localizarea informațiilor.....	31
1.4 Protocolul HTTP pe scurt	35
1.4.1 Caracterizare.....	35
1.4.2 Codificarea conținutului. Standardul MIME	37
1.4.3 Formatul mesajelor HTTP	39
Comentarii bibliografice	41
2. Utilizări și aplicații Web	43
2.1 Regăsirea informațiilor pe Web.....	43
2.1.1 Modalități de regăsire a informațiilor	43
2.1.2 Structura internă a unui motor de căutare.....	44
2.1.3 Meta-căutătoarele	53
2.1.4 Portalurile Web	55
2.2 Realitatea virtuală.....	56
2.2.1. Caracterizare.....	56
2.2.2 Medii virtuale distribuite	57
2.2.3 Tendințe	62
2.3 Evoluție (în loc de concluzii).....	63
Comentarii bibliografice.....	71

3. Afaceri pe Web	73
3.1 Generalități	73
3.2 Prezența pe Web	74
3.2.1 Motive	74
3.2.2 Etape ale prezenței pe Web	76
3.3 Modele de <i>e-business</i>	77
3.4 Categorii de <i>e-business</i>	79
3.4.1 E-auctioning – licitații electronice	80
3.4.2 E-banking – tranzacții bancare electronice	80
3.4.3 E-commerce – comerțul electronic	81
3.4.4 E-directories – cataloage electronice	82
3.4.5 E-engineering – inginerie asistată	82
3.4.6 E-gambling – jocuri de noroc on-line	83
3.4.7 E-learning – învățământ pe Internet	83
3.4.8 E-mailing – mesagerie electronică	83
3.4.9 E-marketing – promovare electronică de produse/servicii	84
3.4.10 E-supply – aprovizionare pe Internet	84
3.4.11 E-trading – acțiuni pe Internet	84
3.5 Modalități de plată	84
3.5.1 Preliminarii	86
3.5.2 Cerințe	87
3.5.3 Efectuarea plăților electronice	94
3.5.4 Categorii de plăți electronice	94
3.5.5 Sisteme de plată electronică	101
3.6 Comerțul electronic	101
3.6.1 Caracterizare	105
3.6.2 Aspecte ale dezvoltării unei afaceri pe Web	113
3.6.3 Strategii de marketing <i>on-line</i>	115
3.7 Concluzii	116
Comentarii bibliografice	117
4. Crearea paginilor Web	117
4.1 Limbajul HTML	117
4.1.1 Caracterizare	120
4.1.2 Formatul unui document HTML	122
4.1.3 Conceperea documentelor HTML	137
4.1.4 De la HTML la XHTML	140
4.2 Foi de stiluri în cascadă	141
4.2.1 Aspecte de bază	148
4.2.2 Proprietăți CSS1 uzuale	

4.2.3 Proprietăți CSS2 uzuale	152
4.2.4 Exemple	158
4.2.5 Extensii CSS în Internet Explorer	164
Comentarii bibliografice	166
5. Proiectarea unui sit Web	166
5.1 Preliminarii	167
5.2 Etapele dezvoltării unui sit	168
5.2.1 Scopul și obiectivele sitului Web	175
5.2.2 Aspecte generale ale proiectării interfeței Web	184
5.2.3 Proiectarea sitului Web	205
5.2.4 Proiectarea paginilor Web individuale	215
5.2.5 Designul conținutului	233
5.2.6 Sfaturi destinate proiectanților	237
5.2.7 Următorii pași	245
5.3 Concluzii?	245
Comentarii bibliografice	247
Glosar de termeni	265
Acronime	269
Bibliografie generală	

CUVÂNT ÎNAINTE

Avem marea şansă să trăim una din cele mai importante și totodată rapide revoluții din istoria civilizației, similară ca impact, după unele opinii, cu cea declanșată de apariția tiparului. De această dată, schimbarea a fost indusă de apariția unei noi modalități de a partaja și disemina informațiile, prin intermediul rețelei „World-Wide Web” (pe scurt WWW sau Web), accesibilă de pe oricare calculator conectat la Internet. Această rețea globală poate lega între ele „pagini” Web, care pot conține orice sursă de informare în format electronic (texte, imagini, sunet, filme, animație generată de calculator, chiar și transmisii de radio și de televiziune în direct). Legăturile între paginile Web dau posibilitatea parcurgerii (citirii) într-un mod personalizat, adaptat fiecărui utilizator (spre deosebire de parcurgerea liniară, specifică, de exemplu, romanelor sau filmelor).

Astăzi, la doar un pic peste 10 ani de la apariția sa, Web-ul este deja la îndemână chiar și a copiilor care de abia învață să vorbească, ca să nu mai amintim că el a devenit modalitatea preferată de informare, de comunicare sau chiar de lucru pentru foarte mulți oameni. Explicația succesului Web-ului stă, probabil, în ușurința de a beneficia de serviciile sale, pe de o parte, și de simplitatea punerii la dispoziție de texte, de imagini, de muzică, a „publicării” oricărui material pentru a putea fi accesat de oricine.

Cauzele succesului Web-ului sunt datorate, la rândul lor, progreselor în mai multe domenii ale informaticii, cum ar fi rețelele de calculatoare, protocoalele de comunicație, structurarea datelor, interfațarea om-calculator etc., unele dintre ele de multe ori ignorate sau neglijate chiar de specialiștii informaticieni. De exemplu, ușurința accesului la resursele Web-ului este datorată interfețelor om-calculator cu „manipulare directă”, apărute în anii '80 și care elimină necesitatea învățării unor limbaje specifice de comandă a instrumentelor de navigare pe Web.

Există însă și probleme în utilizarea WWW, determinate, paradoxal, nu de lipsa (ca până acum) ci tocmai de volumul mare de informație disponibilă. Cel ce accesează Web-ul poate fi ușor „depășit” de numărul imens de pagini Web care conțin informații potențial utile, identificarea locului unde ar găsi ceea ce dorește fiind, nu de puține ori, extrem de greu de realizat. Mai mult, în parcurgerea Web-ului te poți ușor dezorienta și poți fi deturnat de la scopul urmărit inițial.

Problemele semnalate mai sus pot fi rezolvate într-o mare măsură printr-o bună organizare a paginilor Web, printr-o bună proiectare a siturilor Web. Pe de altă parte, concurența între paginile Web furnizate de mai multe firme similare evidențiază importanța modului de organizare a conținutului acestor pagini.

Cartea de față are drept principal scop tocmai depășirea acestor neajunsuri și pot spune că reușește să atingă obiectivul propus. Acest lucru era de așteptat deoarece autorul cărții de față, domnul Sabin Corneliu Buraga, este un bun profesionist, cadru didactic și publicist cunoscut în România pentru articolele și cărțile sale de informatică, legate în special de domeniul Web-ului.

Destinatarii principali ai cărții sunt cei care proiectează sau creează pagini de Web, aceștia putând găsi în ea detalii tehnice utile (cum ar fi protocolul HTTP), standarde (cum ar fi MIME și URI) sau limbaje specifice (cum ar fi HTML, XHTML sau CSS). Capitolul al patrulea cuprinde adevărate manuale pentru învățarea acestor ultime trei limbaje, inclusiv descrierea utilităților existente pentru editarea de pagini HTML. În plus, cartea este însoțită

de un CD care cuprinde o serie întreagă de standarde, cursuri, exemple (inclusiv cele din carte), aplicații, atât pentru platforma Windows, cât și pentru cea Linux. Utile profesioniștilor sunt și exemplele de situri de Web puse la dispoziție pe CD.

Se poate spune că, așa cum designul și ergonomia unui automobil pot contribui esențial la succesul unui model (bineînțeleas alături de performanțele tehnice și de fiabilitate), corecta proiectare a siturilor Web și respectarea regulilor de ergonomie cognitivă pot asigura succesul sau insuccesul oricărui demers care folosește Web-ul ca modalitate de comunicare. De aceea, marile firme care dezvoltă situri Web acordă o importanță deosebită acestor aspecte, în acest scop fiind implicate colective interdisciplinare formate din ingineri, matematicieni, psihologi, sociologi, filosofi și chiar artiști plastici. De aceea, pentru proiectanții de situri Web, cel mai important capitol este cel de-al cincilea, în el fiind analizate în detaliu principiile și regulile de interfațare om-calculator care trebuie urmate în proiectare. Capitolul include totodată sfaturi practice foarte utile.

Deși titlul cărții se referă la proiectarea siturilor Web, se poate spune fără a greși că lucrarea poate fi citită de oricine este interesat de o introducere în domeniu, primul capitol fiind o foarte bună și cuprinzătoare prezentare a fundamentelor și a istoricului Web-ului. Mai mult, capitolele al doilea și al treilea, ilustrează potențialul Web-ului de a dezvolta aplicații puternice din domenii cum ar fi informarea și documentarea (prin folosirea de motoare și roboți de căutare pe Web), realitatea virtuală, comerțul electronic sau e-business. Incluziunea ultimelor două domenii face cartea utilă și celor din domeniul afacerilor interesați de înțelegerea posibilitățile oferite de noile tehnologii. Cei care folosesc Web-ul pentru aflarea de informații, vor găsi în cel de-al doilea capitol câteva sugestii utile pentru eficientizarea căutării.

Cartea poate fi folosită inclusiv ca suport de curs la mai multe discipline universitare sau postuniversitare, cum ar fi interfațarea om-calculator, tehnologii Web, afaceri pe Web etc. CD-ul atașat cărții facilitează organizarea de lucrări practice asociate cursurilor precum și dezvoltarea de aplicații.

Prof.dr.ing. Ștefan Trăușan-Matu
RACAI, Academia Română

PREFAȚĂ

Fără îndoială, tehnologiile Internet reprezintă pentru mulți vârful de lance al informaticii actuale, atât la nivel mondial, cât și la nivel național. Astfel, asistăm actualmente la apariția unei largi palete de situri în peisajul Web-ului românesc, de la situri personale până la cele de conținut și de la situri academice la cele pur comerciale. Din păcate, nu întotdeauna modul de prezentare și de realizare al acestora captează interesul vizitatorului, multe dintre situri – uneori chiar aparținând unor organizații sau companii cu renume – fiind concepute precar.

Astfel, motivul principal pentru care am scris cartea de față este de a oferi tuturor celor interesați o privire de ansamblu asupra spațiului WWW, insistând însă asupra regăsirii informațiilor, tendințelor de evoluție viitoare a Web-ului sau realizării de afaceri pe Web – una dintre direcțiile promițătoare ale economiei digitale – și de a focaliza atenția cu precădere pe etapele de proiectare a siturilor Web. Ne propunem să punem în discuție o serie de probleme legate de designul siturilor Web și, de asemenea, să oferim diverse soluții constructive pentru fiecare dintre acestea. Din acest punct de vedere, subiectele abordate pot fi privite ca aparținând ingineriei Web și, într-un context mai larg, chiar ingineriei software.

Așadar, subiectul central al cărții îl reprezintă designul Web, mixtură de știință, tehnică și artă, care presupune aplicarea unor cunoștințe teoretice și practice provenind din mai multe domenii.

Așa cum ingineria software nu se ocupă cu tehnicile de programare, la fel ingineria Web nu are în vedere programarea aplicațiilor Web sau destinate spațiului WWW. Așadar, materialul cărții de față nu își propune să prezinte diverse modalități de programare Web – descrise de autor în alte cărți, precum *Tehnologii Web*, Editura Matrix Rom, București, 2001 sau *Programare Web în bash și Perl*, Editura Polirom, Iași, 2002 –, ci se concentrează în principal asupra modalităților complexe de interacțiune dintre vizitatori și siturile Web. Una dintre direcțiile principale ale proiectării siturilor este tocmai aceea de a ameliora interfețele Web ca design, structurare a informațiilor, mod de exploatare și accelerare a încărcării conținutului.

Prin problematica atinsă, cartea de față speră să capteze atenția unei pleiade cât mai diversificate de specialiști angrenați în activitatea de design Web – îi menționăm aici pe graficienii, proiectanții de mijloace de interacțiune om-mașină, programatorii –, personalul de testare și evaluatorii de situri, autorii de manuale Web, experții în relații cu publicul și chiar utilizatorii finali. Prin prezentarea principalelor caracteristici ale afacerilor pe Web și ale strategiilor de realizare a siturilor de comerț electronic, lucrarea poate fi utilă personalului de conducere din orice companie care aspiră să fie ori deja este prezentă pe Web. De asemenea, volumul poate prezenta interes și pentru specialiștii sau viitorii specialiști în domeniile conexe informaticii, precum științele economice, psihologia sau ingineria. Nu în ultimul rând, materialul de față poate fi un îndrumar, sperăm util, pentru cadrele didactice, elevii și studenții

interesați de proiectarea siturilor Web sau, mai general, de interacțiunea dintre utilizatori și calculatoare.

Trebuie să menționăm că o parte din prezentul material este rodul colaborării dintre autor și studenții care au urmat cursurile de *Tehnologii Web* și de *Proiectarea interfețelor utilizator*, desfășurate în cadrul Facultății de Informatică de la Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.

Așteptăm reacțiile și observațiile dumneavoastră la adresa busaco@infoiasi.ro. De asemenea, cititorii sunt încurajați să viziteze situl Web dedicat cărții la <http://www.infoiasi.ro/~design/>.

Structura cărții

În primul capitol, lucrarea încearcă să contureze o privire de ansamblu asupra tehnologiilor Web actuale, descriindu-se pe scurt contextul apariției spațiului World-Wide Web și unii pași importanți în evoluția acestuia și definindu-se termenii fundamentali – precum *sit*, *client* și *server*, sau *hipermedia*. Web-ul se bazează pe două concepte importante: hipertextul și modelul client/server, descrise tot în cadrul acestui capitol. De asemenea, se prezintă identificatorii uniformi de resurse – *URI* (*Uniform Resource Identifiers*) – și protocolul *HTTP* (*HyperText Transfer Protocol*).

Capitolul secund trece în revistă principalele aplicații ale Web-ului. Deoarece spațiul WWW reprezintă un imens depozit de date, una dintre problemele importante este cea a regăsirii informațiilor. În întâmpinarea ei se descriu roboții Web și motoarele de căutare, insistându-se pe arhitectura lor internă. O altă direcție promițătoare este reprezentată de realitatea virtuală și de mediile virtuale distribuite – subiect dezvoltat în subcapitolul doi. Desigur, evoluția Web-ului este continuă, iar unele direcții de dezvoltare a tehnologiilor Web – de exemplu, meta-lingajul *XML* (*Extensible Markup Language*) – sunt descrise la finalul acestui capitol.

Al treilea capitol profilează o privire generală asupra problematicilor și tendințelor unuia dintre domeniile tinere, importante ale tehnologiilor Web: *e-business*. Sunt detaliate modelele și categoriile actuale de afaceri pe Web, modalitățile de plată electronică, accentuându-se unele aspecte referitoare la comerțul electronic (*e-commerce*). De asemenea, sunt descrise diverse strategii de realizare a siturilor de comerț electronic și de promovare pe Web a produselor sau serviciilor.

Nu putem discuta despre proiectarea siturilor fără a menționa limbajul de marcare HTML, indispensabil în conceperea de pagini Web. Capitolul al patrulea prezintă principalele caracteristici ale acestui limbaj și oferă de asemenea detalii privitoare la redactarea foilor de stiluri în cascadă – *CSS* (*Cascading Style Sheet*). Un subcapitol final este dedicat extensiilor CSS pentru navigatorul Internet Explorer.

Capitolul al cincilea are misiunea de a aprofunda subiectul principal al cărții: proiectarea siturilor Web. Acest proces va fi urmărit și detaliat din perspectiva mai multor etape: stabilirea scopului și obiectivelor, proiectarea interfeței Web, proiectarea globală a sitului, proiectarea paginilor individuale, designul conținutului (textul, grafica și multimedia). Pentru îndeplinirea fazei de proiectare a sitului vor fi avute în vedere următoarele: organizarea informațiilor, structurarea sitului în ansamblu, analizarea principalelor elemente ale sitului și organizarea instrumentelor

de navigare. În ceea ce privește proiectarea paginilor Web, vor fi detaliate, printre altele, diverse strategii de captare a atenției vizitatorilor și de asigurare a consistenței informațiilor. Capitolul se încheie cu o serie de sfaturi destinate dezvoltatorilor de situri Web.

La finalul volumului, cititorii au la dispoziție un glosar de termeni folosiți în contextul proiectării Web și o listă de acronime uzuale.

Conținutul CD-ului

În sprijinul proiectanților de situri Web – atât a novicilor, cât și a celor cu o experiență mai largă –, cartea este însoțită de un CD-ROM conținând exemplele de cod-sursă prezentate în lucrare, plus o serie de documentații suplimentare, în limbile română și engleză, privitoare la aspectele principale ale tehnologiilor Web actuale (e.g.: HTML, CSS, designul Web, XML, WAP sau realitatea virtuală) – specificații oficiale, tutoriale și manuale.

De asemenea, printre atracțiile CD-ului se enumeră aplicațiile și programele utilitare incluse, disponibile pe platformele Windows și Linux, folosite de tuturor dezvoltatorilor de situri. Se pot aminti, de exemplu, navigatoare și servere Web, servere sau medii de dezvoltare a aplicațiilor – PHP, Perl, Java –, inclusiv serverul de baze de date MySQL, editoare de cod-sursă HTML, CSS sau WML, aplicația *eZ Publish* pentru dezvoltarea de situri de comerț electronic, utilitare de vizualizare și procesare de fișiere grafice, programe pentru analiza fișierelor XML, pentru promovarea și validarea siturilor etc. Toate aceste aplicații sunt disponibile în regim *open-source*, *freeware* sau *shareware*.

CD-ul conține și diverse colecții de pictograme, imagini de fundal și alte ornamentații grafice, folosite mai ales începătorilor în designul Web. Sunt oferite și trei modele de situri complete, dintre care se poate aminti situl cursului de *Tehnologii Web* ținut de autor în anul universitar 2001/2002. De asemenea, sunt puse la dispoziție diferite capturi-ecran comentate de situri prezentând erori de proiectare.

Exprimăm gratitudinea noastră unor numeroși absolvenți ai Facultății de Informatică din Iași, mai cu seamă colaboratorilor *Ionuț Aivănesci*, *Silviu Cristea*, *Octavian Dospinescu*, *Daniel Dumitriu* și *Gabriel Enea*, ale căror contribuții se regăsesc în unele capturi-ecran sau explicații. Cartea de față nu ar fi ajuns la forma actuală fără suportul venit din partea colegilor și totodată prietenilor *Dragoș Acostăchioaie*, *Mihaela Brut* și *Ștefan Tanasă*. Nu în ultimul rând trebuie să mulțumim studenților *Ștefan Gherasă*, *Alexandrina Orzan*, *Cristian Pușcașu* și *Alexandru Tănțar*.

La realizarea conținutului CD-ului au participat și *Ionuț Aivănesci*, *Cristian Grămadă*, *Emilia Mățel*, *Valentin Crețu* și *Ștefan Tanasă*. Le mulțumim pe această cale pentru ajutor și pentru interesul arătat tehnologiilor Web de-a lungul anilor.

De asemenea, suntem recunoscători părinților noștri pentru întregul sprijin acordat.

Autorul
Iași, octombrie 2002

1. SPAȚIUL WORLD-WIDE WEB

Lucrul cel mai important nu este numărul de idei adunate în mintea ta, ci legătura care le unește. (Titu Maiorescu)

Prezentul capitol expune principalele concepte și tehnologii pe care se bazează spațiul World-Wide Web. Pornindu-se de la un scurt excurs istoric și de la prezentarea principalelor concepte pe care se bazează Internetul și cel mai spectaculos serviciu al acestuia – Web-ul –, se continuă cu definirea și caracterizarea hipertextului, discutându-se apoi principalele convenții de localizare a resurselor Internet. În încheiere se prezintă principalele caracteristici ale protocolului HTTP.

1.1 Fundamente și istoric

Conceptul esențial al spațiului World-Wide Web îl reprezintă conceptul de *comunicare*, pe care de altfel se bazează orice rețea de calculatoare. Înainte de a defini spațiul World-Wide Web, trebuie precizat ce înseamnă o rețea de calculatoare, respectiv Internetul.

O *rețea de calculatoare* reprezintă un ansamblu de calculatoare independente capabile să comunice între ele prin intermediul unor canale de comunicație. Așadar, o rețea poate fi privită drept o colecție de calculatoare autonome interconectate.

Luat în sine, *Internetul* este o rețea de rețele, prin care utilizatorii unui calculator sau ai unei rețele pot accesa diverse sisteme aparținând altor rețele.

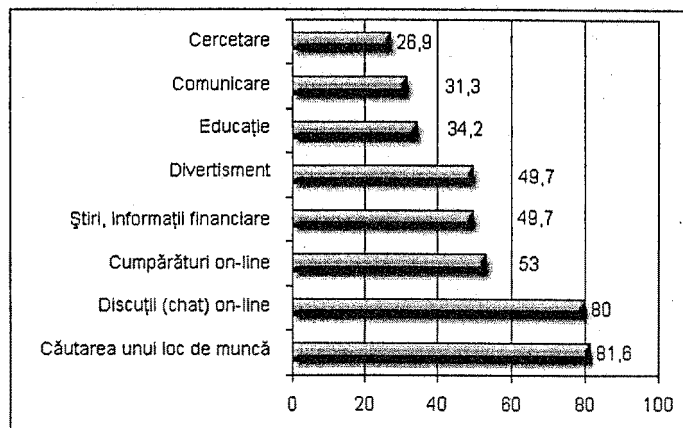
Precursorul Internetului, *ARPAnet* (*Advanced Research Projects Agency network*) a fost dezvoltat la sfârșitul anilor '60 și începutul anilor '70 de Departamentul de Apărare al Statelor Unite ca experiment în plin război rece, după lansarea primului satelit artificial, Sputnik. De la început, utilizarea rețelei în scopuri academice și pentru comunicații științifice a condus la o oarecare îndepărtare de scopul inițial – folosirea exclusivă în medii militare. Prima demonstrație publică a rețelei ARPAnet a avut loc în 1972, și a fost soldată cu un neașteptat succes, în ciuda scepticismului dezvoltatorilor ei. Acest aspect a stimulat activitatea de cercetare, apărând curând noi rețele, iar programatorii fiind încurajați să adauge noi facilități sistemului de operare Unix folosit la interconectarea rețelelor. Astfel, în mediul prielnic oferit de sistemul de operare Unix, au fost dezvoltate în această perioadă primele protocoale de comunicație, culminând în 1974 cu suita de protocoale *TCP/IP* (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Meritul acesteia este acela de a furniza o modalitate universală de comunicare între rețelele de calculatoare, utilizată și în prezent pentru conectarea prin Internet.

În anul 1980, NSF (*National Science Foundation*) reprojecțiază modelul ARPAnet, transformându-l într-o rețea modernă, noua arhitectură primind numele de **Internet**, interconectând la început super-calculatoare guvernamentale, instituții academice și centre de cercetare și utilizând suita standard de protocoale de comunicație reprezentată de *TCP/IP* (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). În anii care au urmat, Internetul s-a dezvoltat spectaculos, într-o manieră exponențială, poate și datorită apariției unei varietăți de furnizori de servicii Internet comerciale, la nivel mondial, mai ales în cursul anilor '90. În România, o dezvoltare accentuată a Internetului, la toate nivelurile, s-a produs începând cu anii 1993-1994, dar mai ales după 1996. Astfel, conform unei statistici efectuate de *RNC* (*Rețeaua Națională de Calculatoare din România*), în 1993 erau active numai două domenii, în anul 1997 numărul acestora fiind de 526, pentru ca, la mijlocul anului 2001, să fie înregistrate în jur de 10 mii de domenii active.

De reținut faptul că Internetul nu este proprietatea nici unei persoane sau organizații, aflându-se sub coordonarea unor societăți independente, constituite din voluntari, dintre care se pot aminti *ISOC* (*Internet Society*) sau *IETF* (*Internet Engineering Task Force*).

Serviciile tradiționale ale Internetului se rezumau în anii '80 la poșta electronică (*e-mail*), accesul la grupuri de știri (*usenet*), conectare la distanță (*telnet*) și transfer de fișiere (*FTP*). În 1990-1991 apar două noi servicii: *Archie*, utilizat pentru căutarea fișierelor pe Internet, și *Gopher*, structură de meniuri ierarhizate facilitând organizarea documentelor pe Internet.

De notat faptul că funcționarea Internetului este reglementată de o serie de documente disponibile în cadrul colecției globale *RFC* (*Request For Comments*). O parte dintre aceste documente specifică arhitectura și standardele protocoalelor de comunicație existente. Documentele RFC cele mai importante sunt disponibile și pe CD-ul care însoțește cartea de față.



Domeniile de utilizare a Internetului în anul 2001 (în procente)

1.1.1 Începuturile Web-ului

Unul dintre cele mai importante și de succes servicii ale Internetului, **World-Wide Web-ul** – mai pe scurt **Web** sau spațiul **WWW** –, a fost instituit la *CERN* (*Centre Européen pour la Recherche Nucléaire* – Centrul European de Cercetări Nucleare de la Geneva) în anul 1989, grație fizicienilor Tim Berners-Lee, Robert Caillau și echipei acestora, scopul principal urmărit fiind facilitarea accesului rapid la informațiile tehnice cuprinse în manualele de utilizare a calculatoarelor. Robert Caillau accentuează faptul că istoria fiecărei mari invenții se bazează pe multe evenimente anterioare. În cazul Web-ului, două mari direcții precursore trebuie menționate: dezvoltarea *hipertextului* (sau a procesării computerizate a documentelor electronice complexe) și dezvoltarea protocoalelor Internet care au făcut posibilă comunicarea globală dintre rețelele de calculatoare.

Data de 12 noiembrie 1990 este considerată ziua de naștere oficială a Web-ului. CERN devine astfel cel mai dezvoltat nod Internet al Europei.

Web-ul reprezintă un *sistem de distribuție locală sau globală a informațiilor hipermedia*. Din punct de vedere tehnic, spațiul Web pune la dispoziție un sistem global și standardizat de comunicare multimedia, informațiile fiind organizate asociativ și distribuite în funcție de cererile utilizatorilor, funcționând conform modelului client/server. Web-ul, cu toată dezvoltarea lui spectaculoasă, nu trebuie confundat cu Internetul, ci poate fi considerat drept cea mai dinamică și spectaculoasă componentă software a acestuia, neputând exista fără infrastructura hardware a rețelelor mondiale interconectate prin intermediul protocoalelor TCP/IP.

Dezideratele principale ale sistemului propus de Tim Berners-Lee erau:

- accesul la distanță într-o rețea, acceptându-se diverse tipuri de conexiuni;
- accesul la o multitudine de surse de informații stocate într-o varietate de forme (text, grafică, sunet etc.) cu ajutorul unor tipuri diferite de sisteme de operare situate pe diferite platforme hardware;
- capacități de extindere și dezvoltare în ceea ce privește aria de acoperire prin creșterea numărului de legături, fără existența unui control central.

Tim Berners-Lee concepe, de asemenea, prima aplicație Web – un *server* Web rulând pe calculatoare NeXT. În noiembrie 1990, Nicola Pellow începe să dezvolte un *navigator* (*browser*) text, care, la sfârșitul aceluiași an va deveni disponibil în cadrul CERN. Primul client grafic permițând vizualizarea de documente WWW a fost *WorldWideWeb*.

Funcționalitatea sistemului a fost demonstrată Comitetului CERN și participanților la conferința Hypertext '91. În perioada care a urmat, CERN a investit multă energie în susținerea spațiului WWW, tot mai multe organizații instalându-și propriile servere Web și punând la dispoziție în mod gratuit diferite informații tuturor utilizatorilor din Internet.

Dezvoltarea ulterioară a Web-ului a fost facilitată de programul *Mosaic* (de la NCSA – Centrul Național pentru aplicațiile supercalculatoarelor, Universitatea Urbana-Champaign), rulând sub mediul XWindow (Unix). Acest navigator – elaborat în principal de Marc Andreessen – era foarte simplu de folosit și poseda facilități multimedia, fiind furnizat gratuit pe Internet începând cu anul 1993.

Ulterior, Marc Andreessen fondează compania Netscape Communications, specializată în realizarea de aplicații destinate Web-ului.

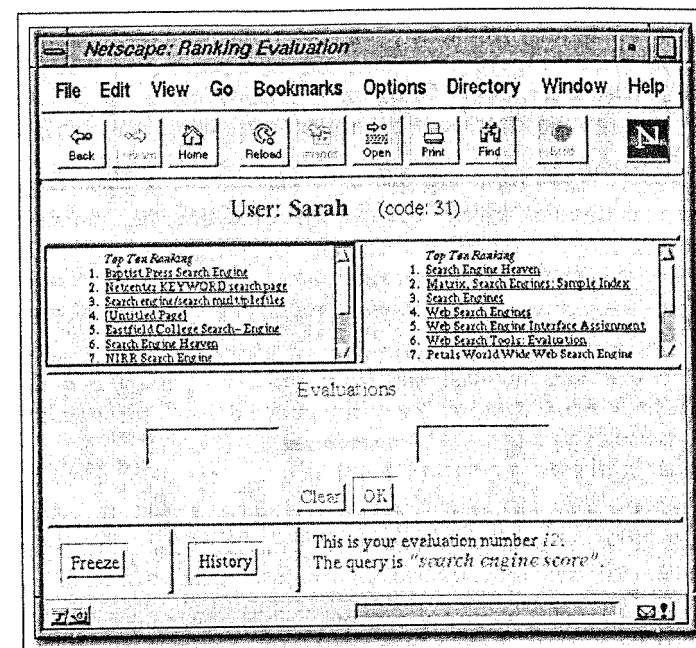
În 1994 s-a constituit *Consortiul Web*, avându-l ca director pe Tim Berners-Lee. Consortiul Web este o organizație non-profit aflată sub îndrumarea directă a Institutului de Tehnologie din Massachusetts (*MIT - Massachusetts Institute of Technology*) și a Institutului Național de Cercetări în domeniul Inteligenței Artificiale (*INRIA - L'institute national de recherche en Intelligence Artificielle*) din Franța, cu aportul Universității Keio din Japonia. Principala sa activitate constă în elaborarea, dezvoltarea și menținerea standardelor pentru Web. Actualmente, Consortiul Web însumează peste 500 de membri, atât organizații academice, corporații comerciale, cât și persoane particulare.

1.1.2 Clienți și servere Web

În prezent, pentru a avea acces la WWW, utilizatorii trebuie să folosească un program client – cunoscut sub denumirea de *navigator* – și, bineînțeles, să cunoască localizarea fizică a documentelor dorite (adresa acestora). Există actualmente o multitudine de navigatoare, alături de bine cunoscutele Netscape Communicator și Internet Explorer – rulând în medii grafice precum Windows, XWindow (Unix) sau Apple – numărându-se multe altele, chiar dacă nu atât de populare: Opera, Lynx sau Links (ultimele două rulând doar în mod text, fiind disponibile mai ales sub Linux).

Principalele caracteristici ale navigatoarelor Web grafice sunt:

- posibilitatea de a realiza interogări multiple către serverele Web;
- asigurarea securității transmiterilor de date (e.g.: în cazul comerțului electronic sau pentru accesarea unor informații pe bază de autentificare);
- suport pentru aplicații menite să extindă funcționalitatea navigatorului. O astfel de extensie este denumită de cele mai multe ori *plugin*, putând fi configurată și exploatată de către utilizator pentru accesarea unor tipuri speciale de date (e.g.: lumi virtuale modelate în VRML);
- stabilirea de liste de adrese ale unor situri Web favorite și oferirea posibilității de a avea acces la istoricul navigării (mecanismul de *history*);
- posibilitatea de a folosi mai multe ferestre (independente sau nu) de navigare;
- suportul pentru cadre (*frame-uri*) sau vederi multiple în interiorul unei aceleiași ferestre;
- posibilitatea configurării de către utilizator a unor caracteristici ale modurilor de afișare, navigare și exploatare (stabilirea preferințelor utilizatorilor);
- asigurarea suportului pentru diverse limbaje de programare folosite la realizarea de documente Web dinamice (i.e. Java sau JavaScript), pentru foi de stiluri atașate datelor (în vederea îmbunătățirii modului de afișare) sau pentru stocarea datelor în mai multe limbaje de marcare (HTML, XHTML, limbaje bazate pe XML etc.);
- integrarea unor aplicații facilitând accesul la alte servicii Internet (poșta electronică, transferul de fișiere, grupurile de știri) sau Web (precum căutarea de informații, afișarea de noutăți, accesarea în timp-real a programelor de radio sau televiziune etc.).



O versiune a navigatorului Netscape rulând în mediul XWindow (sub Unix)

După cum se poate observa, Web-ul se bazează pe modelul de programare client/server care divide aplicațiile de rețea în două părți: partea de client și cea de server. Prin definiție, clientul (în cazul nostru denumit și navigator sau agent-utilizator Web) solicită servicii (informații) de la componenta server. Serverul răspunde așadar cererilor clienților.

Modul de dialogare între clienți și servere se realizează prin intermediul unei mulțimi de reguli de comunicare prin rețea denumită *protocol*. În cazul Web-ului, acest protocol este *HTTP (HyperText Transfer Protocol)*. HTTP reprezintă un protocol bazat pe stiva de protocoale TCP/IP. HTTP a început să fie proiectat și folosit din anul 1990, dezvoltându-se împreună cu spațiul WWW. În prezent, este utilizată versiunea HTTP/1.1 care oferă funcționalități suplimentare, ca de exemplu suport pentru *identificatori uniformi de resurse - URI (Uniform Resource Identifier)*. Acești identificatori specifică adresele Web ca locație (prin *URL - Uniform Resource Locator*) sau prin nume (*URN - Uniform Resource Name*). Identificatorii uniformi de resurse reprezintă o modalitate flexibilă și eficientă de accesare a oricărei resurse Internet, prin oricare protocol de comunicare. Încorporând suport pentru transferul de poșta electronică, transferul de fișiere sau accesul la grupuri de știri, HTTP este de asemenea utilizat și ca protocol generic pentru comunicarea între agenții-utilizator (navigatoare, roboți Web etc.) și alte sisteme disponibile pe Internet. În acest mod, HTTP permite accesul la resurse disponibile din diverse aplicații. Pentru mai multe amănunte privind protocolul HTTP, vezi subcapitolul 1.4.

Ca orice serviciu Internet bazat pe modelul client/server, Web-ul trebuie să includă o multitudine de *servere Web*. Cele mai cunoscute servere Web sunt *Apache*, *Netscape Enterprise Server*, *Sun Web Server*, *Microsoft Internet Information Server*, *Stronghold*, *Jigsaw* (disponibile pe diverse platforme, în special Unix). Un studiu recent efectuat de compania Netcraft Inc. situează Apache pe primul loc pe piața serverelor Web, cu un procent de peste 55% – pentru informații suplimentare recomandăm a se consulta adresa <http://www.netcraft.com/survey>.

1.1.3 Situri Web

Calculatorul pe care rulează un server Web și care găzduiește o serie de pagini (documente) WWW înrudite – ale unei organizații, companii sau persoane – se mai numește și *sit (site)*. Această colecție este orientată de obicei către anumite informații unitare sau scopuri comune.

Există două tipuri majore de situri Internet:

- situri Web – seturi de pagini Web corelate și resursele la care se referă acestea;
- situri FTP – servicii configurabile care furnizează acces la fișiere publice (documentații, programe, informații) prin intermediul protocolului FTP.

Un sit Web are asociată în general o adresă vizibilă oricărui utilizator din Internet (e.g.: www.infoiasi.ro reprezintă adresa sitului Facultății de Informatică din Iași).

Un server Web poate gestiona simultan mai multe situri, oferind așa-numita *găzduire virtuală (virtual hosting)*. Acest lucru este util în situația în care o anumită organizație își menține situl Web pe un alt server (e.g.: pe serverul unui distribuitor de servicii Internet – *Internet Service Provider*).

Potrivit surselor RNC, în România existau peste 8.200 de situri active la începutul anului 2001, numărul total de domenii .ro înregistrate fiind de peste 26.000.

Un caz particular de disponibilitate a unui sit Web este în cadrul unui *intranet*, adică în cadrul unei rețele interne – proprii unei companii sau organizații – care folosește tehnologiile Internet. Situl Web dintr-un intranet nu este accesibil persoanelor din exteriorul organizației proprietare, ci doar membrilor acesteia. Din acest punct de vedere, intranetul poate fi privit ca fiind un mini-Internet, restrâns la nivelul unei rețele locale. Companiile care s-au slujit de facilitățile intranetului au înregistrat economii importante datorită accesului rapid la date și aplicații, comparativ cu problemele și costurile ce ar fi fost implicate de distribuirea în scris a acestora în interiorul corporației.

Un sit Web poate fi disponibil și în cadrul *extranetului* – o extindere a facilităților intranetului prin mijlocirea comunicațiilor între intraneturile a două sau mai multe organizații. Avantajele cele mai atrăgătoare sunt cele din domeniul afacerilor pe Internet, în sectorul *business-to-business (B2B)*, subiect pe care îl vom dezvolta în capitolul 3.

1.1.4 Hipermedia

Alături de situl Web, al doilea concept important pe care s-a putut construi Web-ul este cel de *multimedia*. În esență, multimedia reprezintă o sumă de diverse medii de comunicare: statice (text, imagini sub formă de fotografii, diagrame sau grafice) și dinamice (sunet, animație, filme). Dacă la acest conținut informațional se adaugă și capacități de a realiza diverse legături (relații) între părțile componente ale documentelor multimedia, ceea ce rezultă se numește *hipermedia* sau *hipertext* (termen apărut în anul 1965, în urma cercetărilor întreprinse de personalități precum Vannebar Bush, Douglas Engelbart și Ted Nelson), concept care va fi detaliat mai jos.

1.1.5 Formatarea documentelor Web

Un document Web dorit a fi accesat trebuie în prealabil formatat (sau marcat) cu ajutorul unui limbaj special, denumit *HTML (HyperText Markup Language)*. Principalul autor al limbajului este Dan Connolly, experiența sa în utilizare de documentare on-line și sisteme formale ajutându-l să dezvolte specificația originală a limbajului HTML.

Filosofia HTML provine din cea a meta-limbajului *SGML (Standard Generalized Markup Language)*, standardizat în anul 1996.

Urmează standardul *HTML 2.0 (IETF RFC 1866)* care include abilități de afișare mai precisă a imaginilor, utilizarea de formulare electronice, tabele, tipuri de legături etc. *HTML 2.0* permite dezvoltarea masivă a Web-ului, fiind suportat fără restricții de toate browserele WWW moderne. În fapt, standardul *HTML 2.0* nu face altceva decât să pună în ordine anumite facilități practice apărute începând cu anul 1994. Netscape va extinde o parte dintre specificațiile *HTML 2.0*, adăugând în 1996 o serie de marcaje utile și constituind versiunea foarte populară Netscape Navigator 2.0.

Versiunea *HTML+* s-a dorit a fi o încercare de extindere a limbajului HTML, publicată de Dave Raggett în 1993 și prezentată un an mai târziu la prima conferință Web.

O extensie a *HTML+* a fost versiunea *HTML 3.0*, aceasta nefiind însă niciodată standardizată. Ea a fost propusă de Consorțiul Web cu scopul de a impulsiona alcătuirea unui standard viabil al limbajului HTML și de a ghida conceperea de pagini Web.

În luna iulie 1996, Consorțiul Web anunță oficial standardul *HTML 3.2*, perfect compatibil cu *HTML 2.0*, dar conținând specificații suplimentare pentru tabele, imagini și *applet-uri*. În ianuarie 1997, standardul a fost aprobat, fiind suportat de toate navigatoarele.

Proiectanții de navigatoare (e.g.: Netscape și, ulterior, Microsoft) au implementat diferite facilități care nu apar definite de nici un standard HTML. De exemplu, Netscape Navigator 3.0 oferea – la data lansării sale – posibilități de adăugare direct în paginile Web a unor elemente multimedia, fundaluri reprezentate de imagini sau cadre (*frames*) etc., care nu apăruseră încă în specificațiile HTML, plus suport pentru *script-uri JavaScript* interpretate direct de către client.

Următoarea versiune HTML este standardul *HTML 4.0*, apărut în anul 1997 și apoi reactualizat la finalul anului 1999 (varianta *HTML 4.01*) care oferă suport

pentru accesarea paginilor Web din partea persoanelor cu handicap, foi de stiluri interne, suport lingvistic și pentru formule matematice, tratarea evenimentelor etc.

Versiunile actuale ale celor mai cunoscute navigatoare (*Netscape Communicator*, *Internet Explorer* și *Opera*) suportă standardul HTML 4.

Pentru a asigura fiabilitatea și corectitudinea comunicațiilor pe WWW, Consorțiul Web a introdus *HTML Validation Service* (serviciu disponibil la adresa <http://validator.w3.org/>) care verifică dacă un anumit document se conformează standardului HTML 4.0.

Ultima direcție de standardizare este cea a rescrierii limbajului HTML în termenii meta-limbajului extensibil XML (*Extensible Markup Language*), pentru a-i spori flexibilitatea și a le oferi proiectanților de aplicații Web o mai mare adaptabilitate. Astfel, HTML 4.01 este urmat de *XHTML 1.0*, standardizat în luna ianuarie 2000. Standardul actual este *XHTML 1.1*, recomandarea secundă a Consorțiului Web intrând în vigoare din luna august 2002. De asemenea, în prezent, la Consorțiul Web se lucrează la versiunea XHTML 2.0.

Marcajele XHTML descriu structura logică a documentului, urmând a fi procesate de către programul client (de cele mai multe ori, un navigator). Un astfel de document poate cuprinde legături de tip hipertext, indicate prin zone de text sau imagini, conducându-l pe utilizator fie în alt punct al aceluiași document, fie într-un alt document, care poate să se găsească stocat local (pe serverul curent) sau la distanță (pe oricare alt sit Web din lume). Un document marcat se numește *pagină Web*. Documentele pot include elemente multimedia variate datorită facilităților puse la dispoziție de diferitele versiuni ale limbajului HTML care prevăd inserarea de imagini (formate grafice precum GIF, JPEG sau PNG), fișiere audio (MIDI, WAV ori MP3) și video (AVI, ATF, MPEG), precum și alte informații în formate proprietare sau nu (e.g.: arhive, documente PDF, animații Flash, lumi virtuale VRML).

Îmbinarea dintre marcajele XHTML și diverse coduri scrise în alte limbaje de programare (JavaScript, VBScript, Java – pe partea client; C/C++, Perl, PHP, Java ori C# – pe partea server) conferă Web-ului interactivitate și dinamism, caracteristici exploatare mai ales de agenții mass-media sau de diverse companii comerciale.

Aceste legături încrucișate între sutele de mii de situri Web realizează o adevărată pânză de păianjen (*web*) planetară (*world-wide*) de unde provine și denumirea WWW, iar utilizatorul navighează prin ciberspațiul reprezentat de această rețea complexă.

În ultimii trei-patru ani, Web-ul s-a dezvoltat exploziv, asimilând și un nou aspect: nu se mai limitează la schimbul de informații științifice între cercetători, ci a devenit domeniu public, extinzându-se foarte mult în lumea afacerilor. Astfel, Web-ul poate fi considerat segmentul Internet cu cea mai rapidă dezvoltare: în timp ce Internetul se dublează la fiecare 100 de zile, Web-ul numără deja două miliarde de pagini WWW.

Dacă Internetul este o rețea de rețele, formată din calculatoare și medii de transmisie care transportă pachete de date de la un calculator la altul, Web-ul reprezintă un spațiu abstract de informație. Pentru Internet, conexiunile sunt reprezentate de canalele de comunicație (cu fir sau fără fir) între calculatoare, iar pe Web conexiunile sunt ilustrate prin legături hipertext. Web-ul există datorită aplicațiilor care asigură comunicarea în cadrul Internetului și a făcut din Internet un spațiu public, lipsit de constrângeri, universal și ușor de utilizat.

1.2 Conceptul de hipertext

1.2.1 Motivație

Înainte de apariția și dezvoltarea calculatoarelor, stocarea informațiilor se realiza fie în creierul uman, fie – sub formă scrisă, ulterior, tipărită – pe hârtie, în cărți și pe alte materiale.

Calculatoarele oferă soluții complexe pentru stocarea, într-un volum fizic redus, a unei cantități considerabile de informații. Mai mult, similar memoriei umane, informațiile pot fi menținute în formă structurată, pot fi actualizate ușor și, în plus, găsirea datelor de interes este facilitată de existența unei serii de instrumente software sofisticate. De asemenea, accesul la informație al unui număr tot mai mare de utilizatori este extins la nivel mondial prin interconectarea calculatoarelor în rețele cu acoperire planetară.

Indiferent de metoda de stocare, formele principale de organizare a informațiilor sunt:

- *organizarea liniară* – informația trebuie parcursă în ordine, de la început până la sfârșit, pentru a putea obține o privire de ansamblu asupra acesteia. De exemplu, un roman sau un eseu clasic nu pot fi citite decât în ordinea stabilită de autor. Similar, pentru o piesă muzicală (e.g.: concert);
- *organizarea ierarhică* – informațiile se organizează arborescent, pe niveluri (pentru cazul textului, în capitole, subcapitole, secțiuni, paragrafe etc.). Cititorul are posibilitatea de a se menține la niveluri mai generale sau poate parcurge doar acele informații care i se par mai atractive, prin parcurgerea doar a unor ramuri din arborele în care este organizată informația în ansamblu. Ordinea de parcurgere în acest caz nu mai este atât de strictă față de cazul anterior. Un exemplu tipic este ziarul: cititorul poate citi numai articolele care îl interesează sau chiar numai titlurile (eventual subtitlurile) acestora;
- *organizarea asociativă* – informațiile se stochează în rețele de informații, într-o formă similară celei oferite de memoria umană. Cititorul are posibilitatea de a căuta direct un anumit subiect, iar informațiile au atașate referiri la altele (e.g.: trimeri în josul paginii, la bibliografie sau la anexe). Ca exemple tipice putem menționa enciclopediile și dicționarele sau tratatele științifice.

Cercetătorii consideră că memoria noastră de lungă durată este de tip asociativ. Cunoștințele dobândite sunt strâns legate de altele, iar învățarea se realizează prin asocierea noțiunii noi de cele „știute”, vechi. Această organizare, în rețea, a informațiilor se dovedește extrem de versatilă, depinzând și de diverși factori psihologici sau fizici.

După cum se poate constata, cea mai adecvată formă de organizare computerizată a informațiilor este cea asociativă. În termeni informatici aceasta poartă denumirea de *hipertext*.

1.2.2 Definiții și pionieri

În anul 1965, Ted Nelson propune în premieră termenul *hipertext* (text non-linear), definindu-l drept „material scris sau grafic interconectat într-o manieră complexă care în mod convențional nu poate fi reprezentat pe hârtie. El poate include cuprinsuri ale propriului său conținut și relațiile dintre diverse părți componente; poate de asemenea conține adnotări, adăugiri și note de subsol pentru cei care doresc să-l examineze”. Termenii *hipertext* și *hipermedia* tind să fie considerați similari.

Definițiile hipertextului s-au diversificat ulterior, printre cele mai frecvente enumerându-se următoarele:

- Hipertextul reprezintă o formă neliniară de document electronic.
- Hipertextul este o metodă de organizare complexă a informațiilor în care datele sunt memorate într-o rețea de noduri și legături. Această rețea poate fi parcursă prin intermediul navigatoarelor interactive și manipulată de un editor structural.
- Hipertextul denotă o tehnică pentru organizarea informației textuale într-o manieră sofisticată, neliniară, în vederea facilitării explorării rapide a unei cantități mari de cunoștințe.
- Hipertextul reprezintă o formă de comunicare dintre om și calculator, interfața fiind chiar hipertextul.

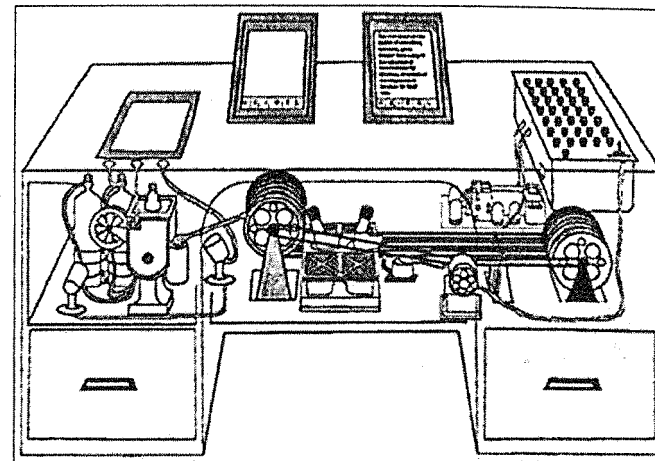
În cazul în care locul informațiilor text este luat de cele multimedia, atunci documentele hipertext se numesc *hipermedia*.

Pentru a vizualiza informațiile memorate în nodurile rețelei, utilizatorul va folosi o interfață reprezentată de cele mai multe ori de un navigator hipertext, având capacitatea de a traversa legăturile stabilite între nodurile rețelei.

Ideea de a reprezenta printr-o modalitate neliniară mai multe tipuri de medii de comunicare este însă mult mai veche. Începuturile hipertextului apar într-un articol publicat în iulie 1945 de Vannebar Bush, profesor la MIT, articol purtând titlul „As We May Think”. Aceasta descrie o mașină – *MEMEX* (*MEMory EXtended*) – menită a ajuta omul în cadrul procesului de memorare, pe baza asociațiilor dintre conținut și formă.

O altă personalitate implicată în dezvoltările de început ale multimediei este Douglas Engelbart, dezvoltator al revoluționarului proiect *Augment*. Acest proiect deschide o direcție importantă de cercetare imediat după ce este prezentat la Fall Joint Computer Conference în 1968. La această conferință Engelbart ilustrează în premieră următoarele idei inovatoare și invenții: mouse, ferestre multiple pe ecranul computerului, facilități de procesare de texte și hipertexte, poșta electronică, teleconferințe, documente compuse din text și grafică, limbaje de comandă de tip script, interfețe grafice.

A treia figură importantă este Ted Nelson, inventatorul termenului *hipermedia* și al unui sistem hipermedia denumit *Xanadu*. Ideea de bază a acestui proiect era aceea de a concepe un sistem care să conțină întreaga literatură universală, plus alte informații, într-un singur depozit de date. Desigur, actualmente, Xanadu a fost depășit de ceea ce înseamnă Web-ul, dar multe dintre ideile de pionerat ale lui Nelson se regăsesc în cadrul WWW și a altor sisteme hipermedia actuale.



Mașina MEMEX propusă de precursorul hipertextului, Vannebar Bush

Avantajele principale ale hipertextului față de textul tipărit sunt următoarele:

- forma neliniară a hipertextului oferă posibilități eficiente de parcurgere a conținutului;
- mediile electronice pot stoca o cantitate impresionantă de informații în diferite formate;
- ținându-se cont de specificațiile utilizatorilor, hipertextul oferă o mai bună vizualizare a conținutului și o navigare rapidă, oricât de complexe ar fi documentele;
- sistemele hipertext oferă posibilitatea ca interogările, filtrările, diversele preferințe și adnotările utilizatorilor să fie refolosite ori de câte ori este necesar, putând fi stocate în cadrul structurii hipertext a documentelor utilizate.

Un alt avantaj major este asigurarea *independenței de platforma hardware și software*, formatele proprietare conducând la greutatea de navigare, căutare sau întreținere. Din moment ce nodurile pot conține informații multimedia, sistemele hipermedia trebuie să fie suficient de flexibile pentru a suporta o multitudine de formate grafice, audio și video. De asemenea, sistemele hipertext au posibilitatea de a păstra un istoric al parcurgerii informației.

Principalele probleme pe care le întâmpină informaticienii în privința hipertextului sunt cele legate, în principal, de:

- *conversie* (în general automată) a textului liniar în formă hipertext și – reciproc – *liniarizare* a hipertextului;
- *proiectare* (design) a documentelor hipertext;
- *accesare* concurentă a bazelor de date hipertext în context distribuit;
- *găsirea* unor modalități optime pentru *căutarea și interogarea* în manieră inteligentă a informațiilor hipertext;

- suport al *extensiilor multimedia*;
- *prezentare* a documentelor hipertext într-o formă ușor de parcurs de către utilizatori.

Tehnicile hipertext (hipermedia) pot fi utilizate în diverse aplicații precum cărți electronice, enciclopedii, sisteme *on-line* de ajutor, sisteme de învățare asistată de calculator (*CAL - Computer-Aided Learning*), scriere colaborativă de documente, chioșcuri informaționale interactive, sisteme decizionale etc.



Instantaneu din enciclopedia hipermedia dedicată lui Mihai Eminescu

În prezent există o serie de sisteme hipertext operaționale dintre care se pot aminti *Hyperwave*, *Microcosm*, *Storyspace*, *Webthing* și, desigur, spațiul *World-Wide Web*.

1.2.3 Ingredientele hipertextului

Conceptele centrale pe care se bazează hipertextul sunt *nodurile* și *legăturile*.

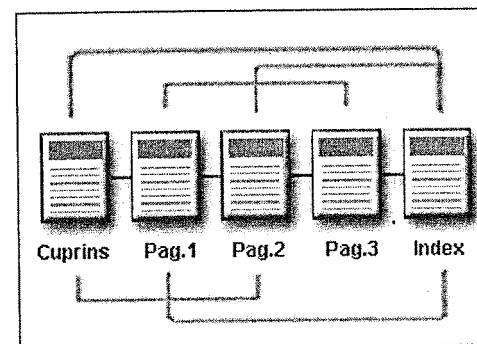
Un nod reprezintă, frecvent, un concept unic (o idee), având în componență informații de tip text, grafică, animație, audio, video sau programe. Un nod poate avea asociat un tip care înglobează o informație semantică. Nodurile sunt conectate la alte noduri prin intermediul legăturilor. Nodul sursă al unei legături poartă numele de *referință*, iar nodul destinație se numește *referent*. Nodurile referință și referent sunt denumite și *ancore*. Conținutul unui nod se afișează la *activarea* (urmarea) legăturii.

Modalitatea de memorare a informațiilor în cadrul nodurilor variază de la sistem la sistem, dar cele mai folosite tehnici sunt cele bazate pe *SGML* (*Standard Generalized Markup Language*) sau *XML* (*Extensible Markup Language*), pentru Web pretându-se limbajul *HTML* (*HyperText Markup Language*) pe care îl vom descrie mai târziu, în cadrul capitolului 4.

Legăturile reprezintă conexiuni între noduri (sau concepte) dependente unul de altul, putând fi stabilite în cadrul aceluiași document și/sau între documente diferite, permițând organizarea nelineară a informațiilor.

Legăturile sunt *bidirecționale* sau *unidirecționale*. Legăturilor li se pot asocia tipuri care definesc natura relației dintre noduri:

- *referențiale* – non-ierarhice, utile pentru realizarea referințelor încrucișate, fiind cele care deosebesc cel mai bine hipermedia de celelalte forme de stocare a informației;
- *organizaționale* (denumite ierarhice sau structurale) – denotă relațiile părinte-copil dintre noduri, folosite la organizarea nodurilor în manieră ierarhică într-o structură strictă; acest tip de legături este esențial pentru liniarizarea hipertextului și permite autorilor să verifice coerența structurii hipertext.

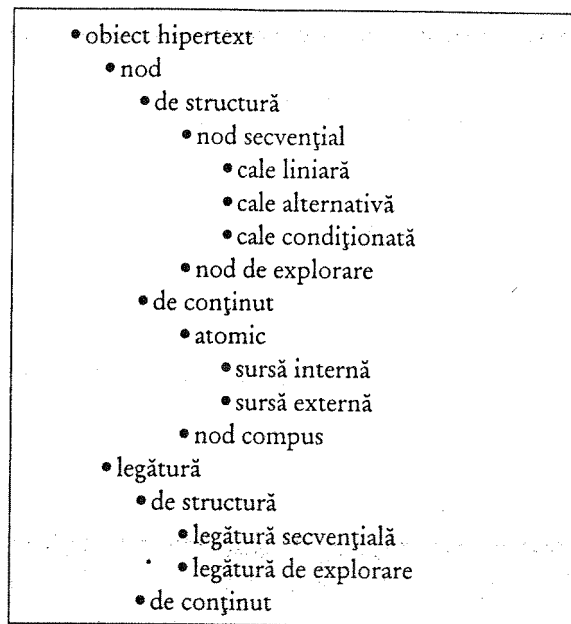


Structură hipertext liniară
(incluzând legături referențiale)

De asemenea, legăturile pot fi *statice* (stabilite de autorul documentului, la momentul proiectării rețelei hipertext) sau *dinamice* (create în momentul parcurgerii structurii hipertext, în funcție de context sau de cerințele utilizatorilor).

Legăturile dinamice se pot utiliza, de exemplu, pentru a încorpora proceduri de securitate (o legătură poate fi disponibilă doar pentru un utilizator privilegiat) ori pentru a permite utilizatorilor să-și creeze propriile legături între diverse noduri care, în mod uzual, nu sunt conectate direct.

Activarea marcajelor unei legături conduce, desigur, la vizualizarea (activarea) nodurilor.



Structura ierarhică a conceptului de obiect hipertext

1.2.4 Documente hipertext

Înțelegerea unui document hipertext și navigarea prin acesta depind de abilitatea utilizatorului de a construi o reprezentare mentală coerentă a structurii hipertextului, rămânând în responsabilitatea creatorului documentului să asigure această coerență. Proiectarea unui document hipertext coerent poate fi considerată o problemă de design, fără a exista însă legi pentru conceperea de documente hipertext „corecte” (deși unii cercetători din domeniu au descris o serie de reguli pentru aceasta). Un document hipertext considerat coerent este constituit din trei componente: partea de *conținut*, partea de *organizare* și partea de *prezentare* a informațiilor.

Partea de conținut

Nodurilor și legăturilor le pot fi asociate proprietăți (semantici), în vederea asigurării coerenței informației dintr-un document hipertext. Partea de conținut stochează obiecte purtătoare de informație: noduri de conținut – care memorează date – și legături de conținut – care conectează nodurile de conținut pe baza unor relații semantice. Nodurile de conținut pot fi atomice sau pot fi compuse din alte noduri (mărimea unui nod este determinată de autorul documentului hipertext respectiv). Precizând natura semantică a relațiilor dintre noduri, legăturile se clasifică pe mai multe niveluri, astfel:

- nivelul 1: legăturile nu au asociate etichete (informații suplimentare);
- nivelul 2: legăturile posedă etichete descriind înțelesul global al relației dintre obiecte (i.e. „este ilustrat de” sau „este discutat de”);
- nivelul 3: legăturile au etichete mai detaliate (e.g.: „este vizualizat grafic prin”, „este criticat de”).

Această clasificare poate fi rafinată, în sensul că ierarhia nivelurilor legăturilor depinde de stadiul actual de cunoaștere sau de experiența acestuia în domeniul hipertextului.

Partea de organizare

Nodurile și legăturile de structură stocate în această parte asigură documentului o coerență sporită deoarece prin intermediul lor autorul își structurează rețeaua hipertext din perspectiva cititorului. El poate pregăti diferite variante ale documentului în funcție de receptorii pe care îi vizează (e.g.: anumite legături vor putea fi traversate numai de utilizatorii experți).

Nodurile de structură organizează nodurile de conținut și legăturile într-o manieră specifică, fiecare nod de structură având atașate un nume și un nod de start. Aceste noduri pot fi clasificate în:

- *noduri de secvență* – prin care autorul definește o anumită secvență de citire a conținutului hipertextului (cititorul poate fi constrâns să urmeze secvența de noduri indicată de autor);
- *noduri de explorare* – care oferă utilizatorului posibilități de explorare complexă, non-secvențială a rețelei hipertext (e.g.: un glosar de termeni).

Legăturile de structură pot fi:

- *legături de secvență* – asociate conținutului fiecărui nod de secvență care posedă o secvență de prezentare, fiind utilizate pentru a defini ordinea de parcurgere a informației: liniară, arborescentă etc.;
- *legături de explorare* – care oferă acces la nodurile de explorare.

Nodurile de secvență împreună cu legăturile de secvență pot oferi diverse secvențe (scenarii) de prezentare a conținutului hipertext (ca de exemplu căi de vizitare secvențiale, arborescente sau condiționale).

Partea de prezentare

Această parte pregătește vizualizarea structurii și conținutului hipertextului, oferind diverse mecanisme de navigare. Autorii pot adopta diferite stiluri de prezentare a informațiilor:

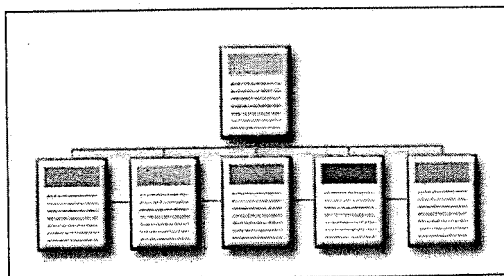
- *textual* – nu există o vizualizare grafică a structurii, prezentarea fiind limitată la afișarea conținutului unui sau mai multor noduri (utilizatorul nu este conștient că traversează o structură hipertext);
- *grafic* – există o vizualizare grafică a structurii hipertext (e.g.: harta legăturilor dintre noduri, arborele de navigare etc.);
- *combinat* – oferă ambele posibilități de prezentare.

1.2.5 Structuri hipertext

Documentele hipertext se structurează asemenea rețelelor (grafurilor), fără restricții în ceea ce privește mărimea nodurilor sau modul de realizare a legăturilor dintre ele. Uneori o structură hipertext poate deveni extrem de mare, în aceste cazuri utilizându-se de obicei legături organizaționale pentru a ușura utilizatorilor efortul de parcurgere. Structura hiperdocumentelor devine deosebit de importantă din punctul de vedere al problemei parcurgerii în întregime a nodurilor și a regăsirii informațiilor (utilizatorii se pot confrunta cu așa-numita „pierdere în spațiu” – *lost in space* – atunci când nu mai știu unde se află în cadrul structurii hipertext).

Există mai multe abordări pentru realizarea unei structuri hipertext valide și facil de parcurs. Dintre acestea pot fi amintite:

- *metafora cărții tipărite* – una dintre cele mai uzuale modalități de organizare a informațiilor, în care structura liniară poate acompania un alt tip de structură, folosindu-se legături organizaționale între nodurile hiperdocumentelor sau legături apte a oferi ceea ce se numește „capacitatea neliniară controlată” de a parcurge hipertextul. Astfel, legăturile către cuprins, referințe, note de subsol, glosar de termeni etc. pot apărea cu succes pentru a îmbunătăți structura documentelor. Structurile liniare pot fi utilizate pentru așa-numitul *tour-guide* al unui sistem, fiind pregătite în prealabil de către experți cu scopul de a ghida un novice printr-o rețea de noduri hipertext. Această abordare poate fi folosită în cazul enciclopediilor multimedia, manualelor electronice sau sistemelor *on-line* de ajutor. Se oferă astfel suport pentru traversarea unui text liniar inclus într-o rețea hipertext, dar această abordare se dovedește nesatisfăcătoare în cazul explorării hiperdocumentelor liniare de dimensiuni considerabile;
- *structura liniară cu salturi* – adoptată de Apple în cadrul sistemului HyperCard, constând dintr-o structură arborescentă în cadrul căreia nodurile pot fi traversate în oricare direcție urmându-se o cale liniară, existând și posibilitatea realizării de salturi de la orice nod la un nod principal denumit *nodul acasă* (*home*). Nodul acasă poate fi o bibliotecă având în componență diverse documente liniare (e.g.: cărți electronice);



Structură liniară cu salturi

- *structura ierarhică* – utilizată în cazul în care informația dintr-un hiperdocument se poate divide în mod natural în ierarhii ordonate. Autorul documentului hipertext poate crea ierarhii de informații utilizând legături organizaționale și apoi adăuga legături referențiale facilitând interconectarea acestor ierarhii. Pe lângă posibilitatea navigării cu succes printr-o rețea hipertext, un avantaj suplimentar este acela că, în cadrul unei structuri de tip ierarhic, menținerea integrității și explorarea nodurilor se realizează mai ușor.

Este posibil, desigur, ca în cadrul unui singur hiperdocument să coexiste mai multe principii de structurare. Căile liniare sunt uzuale pentru parcurgerea unei arii de interes într-o ordine prestabilită; structura liniară cu salturi permite navigarea între oricare două noduri, în timp ce organizarea ierarhică oferă o structură de tip index.

1.3 Localizarea informațiilor

Localizarea informațiilor în Internet se realizează apelându-se la așa-numiții *identificatori uniformi de resurse* – *URI (Uniform Resource Identifiers)*.

Este considerată *resursă* orice entitate având identitate: un document electronic, o imagine, un serviciu (i.e. serviciul de poștă electronică), o colecție de alte resurse. Nu toate resursele pot fi accesate direct pe Internet de vreme ce pot fi considerate drept resurse (non-electronice) și ființele umane, organizațiile, volumele dintr-o bibliotecă etc. O resursă se poate menține constantă în timp, deși conținutul ei – entitățile cărora le corespunde – se poate modifica. Pentru facila lor localizare, resursele sunt desemnate printr-un *identificator* (în cazul Internetului, identificatorii reprezintă o secvență de caractere având o sintaxă bine definită, după cum vom vedea mai jos). Pentru ca diverse tipuri de identificatori de resurse să poată fi utilizate în același mod, s-a recurs la folosirea unor scheme *uniforme* de identificatori. Acest principiu adoptat asigură independența de mecanismul (protocolul) folosit pentru accesarea resurselor, permițându-se astfel interpretarea într-o manieră uniformă a mai multor convenții sintactice desemnând identificatori ai unor resurse eterogene. Mai mult, pot fi introduse noi tipuri de identificatori de resurse fără a fi modificat modul de adresare a vechilor tipuri.

Identificatorii uniformi de resurse pot fi divizați în două categorii:

- *localizatori uniformi de resurse* – *URL (Uniform Resource Locator)* care identifică resursele printr-o reprezentare a mecanismului de accesare a lor (e.g.: localizarea unor resurse prin intermediul adresei calculatorului pe care este stocată și a rețelei din care face parte acel computer), nu prin nume sau alte atribute (vezi mai jos);
- *nume uniforme de resurse* – *URN (Uniform Resource Name)* permite specificarea unei resurse chiar dacă resursa a dispărut ori a devenit inaccesibilă, prin intermediul unui nume care rămâne permanent și unic. URN-ul se utilizează mai ales pentru a desemna entități folosite de anumite aplicații Web.

Ca exemple de URN-uri putem da:

- urn:mozilla:package:communicator
- urn:schemas-microsoft-com:datatypes

Ca exemple de URL-uri putem descrie următoarele:

- <http://www.infoiasi.ro/~busaco/cv.html> - se identifică resursa reprezentată de documentul Web [cv.html](#) prin intermediul acestui URL, via o schemă „http” asociată serviciilor protocolului de transfer a hipertextelor (*HTTP - HyperText Transfer Protocol*);
- <ftp://ftp.uaic.ro/pub/Readme.txt> - se utilizează o schemă „ftp” pentru serviciile protocolului de transfer de fișiere (*FTP - File Transfer Protocol*);
- <mailto:mihaela@infoiasi.ro> - contul unui utilizator Internet se specifică printr-o schemă „mailto” pentru poșta electronică;
- <news:comp.infosystems.www.servers.unix> - colecția de articole dintr-un grup de știri se identifică printr-o resursă folosind o schemă „news” pentru grupurile de știri USENET (*NNTP - Network News Transfer Protocol*);
- <telnet://delta.ac.tuiasi.ro:7777> - se folosește o schemă „telnet” pentru servicii interactive de terminal virtual la distanță via protocolul *TELNET*.

Un URL este alcătuit din următoarele componente principale:

protocol://domeniu/cale?șir_de_interogare

Componentele protocol (de cele mai multe ori *http*, specificând utilizarea protocolului *HTTP* pentru accesarea resurselor Web) și domeniu sunt obligatorii.

Componenta domeniu reprezintă în mod uzual numele unui server Web de pe care dorim să accesăm o pagină WWW (a unui sit), identificând într-o manieră unică un calculator conectat la Internet. Domeniul poate fi specificat printr-un șir de patru oțeti despărțiți de punct, șir denumit *adresă IP* (de exemplu: 193.231.30.225), sau prin numele simbolic - mai ușor de reținut - corespunzător adresei IP, asociat unui calculator (adresei IP dată mai sus îi corespunde numele [thor.infoiasi.ro](#)). Numele simbolic reprezintă un șir de identificatori de domenii sau de sub-domenii și de calculatoare ale unui (sub)domeniu.

Domeniile primare (principale) sunt cele apărute la începuturile Internetului (de obicei localizate în Statele Unite ale Americii, dar nu obligatoriu):

- .com desemnează o companie sau organizație comercială - [.ibm.com](#) sau [.jclark.com](#),
- .org reprezintă o organizație non-profit - [.w3.org](#) (Consortiul Web) ori [.oasis-open.org](#),
- .gov specifică domeniul unei organizații guvernamentale (americane) - [.whitehouse.gov](#),
- .mil desemnează o organizație militară - [.dmso.mil](#) sau [.navy.mil](#),
- .net reprezintă o organizație cu preocupări în domeniul rețelelor de calculatoare și al Internetului - [.uu.net](#) ori [.php.net](#),
- .int desemnează o organizație internațională - [.greenpeace.int](#),
- .edu specifică domeniul unei organizații din spațiul academic, educativ (de origine americană) - [.uiuc.edu](#) ori [.stanford.edu](#).

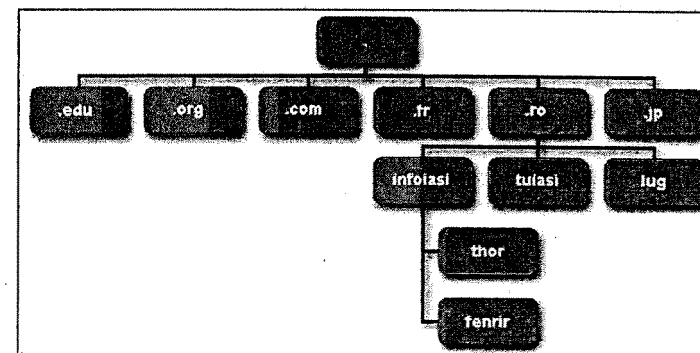
Tot domenii primare sunt considerate cele corespunzătoare statelor lumii, codificate conform codului rutier. De exemplu, [.ro](#) corespunde României, [.de](#) este specific Germaniei, [.jp](#) asociat Japoniei etc. Mai recent, au apărut domenii primare noi precum [.ws](#) (denumire provenind de la *World Site*) specific siturilor Web comerciale, [.biz](#) dedicat activităților de afaceri Internet (*e-business*) sau [.info](#) pentru siturile Web informaționale.

În România, autoritatea care se ocupă cu înregistrarea și reglementarea domeniilor [.ro](#) este *Rețeaua Națională de Calculatoare (RNC)* - [www.rnc.ro](#). Înregistrarea unui domeniu [.ro](#) se poate realiza direct la RNC sau la unul dintre partenerii acestuia, persoana care a înregistrat domeniul purtând răspunderea pentru eventualele conflicte apărute. Instituția RNC poate suspenda sau anula dreptul de folosință al unui domeniu, în condițiile sesizării existenței unor litigii pe rol, folosirii inadecvate a numelui de domeniu sau dacă datele despre organizația sau persoana care a înregistrat domeniul respectiv sunt false ori incorecte etc.

Fiecare domeniu primar va avea în jurisdicție o serie de sub-domenii, corespunzând diverselor organizații, companii și persoane care fac parte din acel domeniu. Un sub-domeniu poate fi compus din sub-sub-domenii sau din nume simbolice de mașini conectate la Internet. De exemplu, este ușor de înțeles că adresa [www.infoiasi.ro](#) corespunde calculatorului [www](#) (serverul Web) din sub-domeniul [infoiasi](#) al domeniului [.ro](#). Un calculator poate avea asociate mai multe nume simbolice (serverul [thor](#) are asociat și numele [www](#), denumit și *alias*, pentru servicii de tip World-Wide Web, dar și *alias*-ul [ftp](#) pentru servicii de transfer de fișiere via FTP). Așadar, [www.infoiasi.ro](#) este identic cu [thor.infoiasi.ro](#) sau cu [ftp.infoiasi.ro](#).

Pentru a vizita pagina principală a serverului (sitului) Web al Facultății de Informatică din Iași se va folosi URL-ul următor: <http://www.infoiasi.ro>. La fel de bine, se putea utiliza <http://193.231.30.225>, dar se preferă numele simbolice pentru că sunt mult mai ușor de reținut și în plus sunt independente de adresa IP stabilită (mai mult, pot exista adrese IP multiple asociate cu același nume simbolic).

Correspondența dintre numele simbolic și adresa IP ale unui calculator este facilitată de un serviciu denumit *DNS (Domain Name System)* - *sistemul numelor de domenii*.



Ierarhia de domenii de nume - primul nivel este cel al domeniilor primare

Dacă se dorește accesarea unei anumite resurse (fișier), memorată pe un server Web, va trebui ca în cadrul URL-ului, imediat după domeniu să fie specificată calea până la acea resursă, adică șirul de nume de directoare, terminat eventual cu numele fișierului dorit. Directoarele vor fi despărțite de caracterul „/”, ca în exemplul: `http://www.infoiasi.ro/eurolan/euro95.html`. Acest URL indică resursa desemnată de documentul HTML `euro95.html`, resursă aflată în directorul `eurolan` localizat în directorul rădăcină al sitului Web `www.infoiasi.ro`. Dacă la sfârșitul unei căi de directoare nu este specificat numele unui fișier, va fi încărcată o pagină implicită (denumită și *pagină index*) al cărei nume este dependent de serverul Web operațional pe calculatorul accesat sau de modul de configurare a acestuia (ca exemple standard pot fi menționate `index.html` pentru un server Apache ori `default.htm` pentru Microsoft IIS).

Dacă un nume de director sau de fișier include caracterul spațiu sau un alt caracter rezervat, acestea vor fi substituite de codul în baza 16 al caracterului în cauză, precedat de „%” (e.g.: `www.infoiasi.ro/docs/Pagina Web.html` va fi transformat în `www.infoiasi.ro/docs/Pagina%20Web.html`, ținând cont că spațiul are codul 32 în baza 10, adică 20 în baza 16).

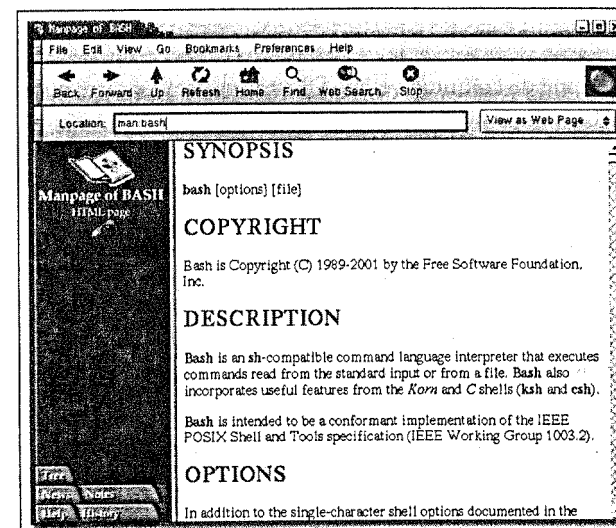
Alte simboluri ce pot fi întâlnite în componența unui URL sunt:

- caracterul „#” (la finalul URL-ului) determină poziționarea într-o anumită secțiune a resursei. De exemplu:
`http://www2002.org/CDROM/refereed/481/index.html#SunOne`;
- caracterul „~” indică pagina personală a unui utilizator care posedă cont pe serverul precizat în URL (caracterul *tilda* semnifică directorul *home* al acestui utilizator pe o mașină Unix/Linux).
De exemplu, `http://www.infoiasi.ro/~busaco/teach/` va desemna pagina `index.html` stocată în directorul `teach` aflat în directorul Web al directorului *home* aparținând utilizatorului cu numele `busaco` de pe mașina cu numele simbolic `www.infoiasi.ro`;
- caracterul „?” prefixează un șir denumit *șir de interogare* conținând anumite informații transmise resursei accesate. De multe ori, URL-urile pot include referiri la resurse care nu reprezintă documente propriu-zise, ci programe (*script-uri*) executate de serverul Web. Aceste programe pot fi, de exemplu, *script-uri CGI* (*Common Gateway Interface*) având în mod uzual extensia `.cgi`, programe *PHP* cu extensia `.php` sau alte tipuri de aplicații executate pe server (i.e. *servlet-uri* Java, programe *ASP* sau *ASP.NET*). Șirul de interogare prefixat de „?” reprezintă tocmai datele de intrare transmise unui astfel de program. De exemplu, pentru a căuta paginile Web conținând cuvântul „Dali” vom putea scrie URL-ul următor: `http://www.altavista.com/cgi-bin/query?pg=q&what=web&q=Dali`, apelând la motorul de căutare Altavista. Acest șir de interogare nu poate conține caracterele „;”, „/”, „?”, „:”, „@”, „&”, „=”, „+”, „.” și „\$”, ele fiind codificate în baza 16 și prefixate de simbolul „%”.

URL-urile pot fi utilizate, de asemenea, și pentru accesarea fișierelor locale, aflate pe calculatorul pe care rulează și navigatorul Web. În acest scop se va folosi schema

file, ca în exemplul următor: `file:///C:/Temp` (navigatorul va afișa conținutul directorului `Temp` de pe discul `C:` al unui calculator rulând sub sistemul de operare Windows). Un URL similar, în cazul Unix (Linux), ar fi `file:///tmp/`.

De menționat faptul că pot exista și alte scheme URL nestandardizate, ca de exemplu `man`, utilizată de navigatorul Nautilus pentru a accesa documentațiile de sistem Linux procesate în mod uzual de comanda `man`. Astfel, pentru a consulta paginile de manual ale *shell*-ului `bash`, se poate folosi URL-ul `man: bash`, în locul comenzii `man bash`.



Utilizarea unui navigator Web disponibil sub Linux pentru parcurgerea paginilor de manual ale unei comenzi

1.4 Protocolul HTTP pe scurt

1.4.1 Caracterizare

Am văzut în cadrul acestui capitolul că printre conceptele esențiale ale tehnologiilor Internet se enumeră *hipertextul* (*hipermedia*). Baza comunicării dintre serverele și clienții Web este asigurată de protocolul *HTTP* (*HyperText Transfer Protocol*), ajuns actualmente la versiunea 1.1. O caracteristică importantă a protocolului este independența de platformă, diferitele calculatoare care comunică prin HTTP putând folosi diverse sisteme de operare și aplicații hipertext.

Chiar dacă a fost proiectat în principal pentru transmiterea generică de informații în format hipertext, HTTP susține și protocoale mai vechi, precum *SMTP* (*Simple Mail Transfer Protocol*), *FTP* (*File Transfer Protocol*), *NNTP* (*Network News Transfer*

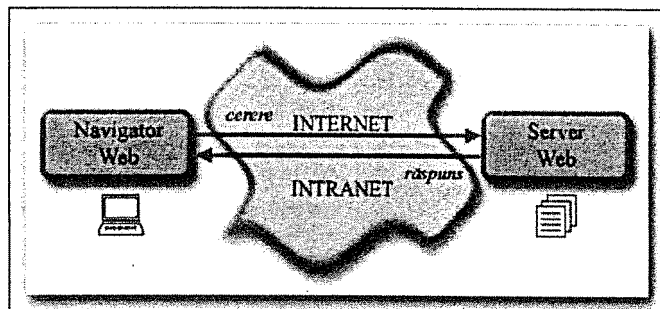
Protocol) sau Gopher. Fiind un protocol utilizat în Internet, HTTP este bazat pe stiva de protocoale TCP/IP.

Principalele concepte cu care lucrează protocolul sunt *cererea* și *răspunsul*. Un *client* Web trimite un mesaj (cererea) la un *server*. Mesajul are forma dată de standardul HTTP în vigoare și conține identificatorul resursei dorite, furnizat ca URI (vezi *supra*), metoda de acces utilizată, versiunea protocolului, precum și o serie de meta-informații care pot fi utile serverului. Răspunsul returnat de serverul HTTP va cuprinde un cod desemnând starea serverului după interpretarea cererii, un mesaj explicativ în limbaj natural (uzual, în limba engleză) pentru codul de stare transmis, diverse meta-informații procesate de către client și, eventual, un conținut (e.g.: resursa solicitată).

Frecvent, o sesiune de comunicare HTTP va fi inițiată de către client și va consta din cererea unei resurse identificate unic pe un server cunoscut, denumit și *server de origine*. În comunicarea dintre clientul și serverul în cauză pot să apară unul sau mai mulți intermediari: *proxy* (numit și *server proxy*), *poartă* (*gateway*) sau *tunel* (*tunnel*).

- *Proxy*-ul reprezintă un server intermediar care retrimite un mesaj HTTP, eventual modificând o parte a acestuia.
- *Poarta* este un intermediar situat înaintea unui server de origine, identificându-se drept acesta, clientul necunoscând acest lucru.
- *Tunelul* reprezintă un intermediar care nu schimbă conținutul mesajului, ci are rol exclusiv de retransmitere a lui.

De cele mai multe ori între clientul și serverul de origine nu vor exista intermediari, stabilindu-se așadar o conexiune directă: clientul Web va formula o cerere de solicitare a unei resurse stocate pe un server Web și va primi răspunsul furnizat de acel server.



Modelul client/server HTTP

Drept exemplu tipic de cerere-răspuns în care un navigator Web (în cazul acesta Netscape 6 rulând sub Linux) solicită resursa desemnată de URI-ul `http://www.infoiasi.ro/~busaco/index.html` și obține codul-sursă XHTML transmis de serverul Web (Apache) de la adresa `www.infoiasi.ro` este:

- Cererea formulată de navigatorul Web și trimisă serverului:

```

GET /~busaco/index.html HTTP/1.1
Host: www.infoiasi.ro
User-Agent: Mozilla/5.0 [en] (X11; U; Linux 2.2.14-5.0
i686) Netscape6/6.0
Accept: */*
Accept-Language: en
Accept-Encoding: gzip, deflate, compress, identity
Keep-Alive: 300
Connection: keep-alive
  
```

- Răspunsul furnizat de serverul Web:

```

HTTP/1.0 200 OK
Date: Sat, 10 Aug 2002 10:07:04 GMT
Server: Apache/1.3.16
Last-Modified: Fri, 09 Aug 2002 17:33:14 GMT
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 10047
Content-Type: text/html
Connection: keep-alive
<html>
...
</html>
  
```

Serverul Web va fi disponibil implicit la portul 80 al mașinii pe care rulează și atunci, în cadrul unui URL, nu va fi specificat în mod explicit. Dacă totuși resursa pe care dorim să o accesăm necesită precizarea altui port (e.g.: 8080 care este portul implicit al serverului *proxy*), atunci, după numele de domeniu, vom scrie și portul respectiv. O astfel de adresă Web este `http://www.uaic.ro:8080/index.html`.

1.4.2 Codificarea conținutului. Standardul MIME

Pentru ca datele să fie corect interpretate, indiferent de platforma hardware și software sau de arhitectura rețelei, ele trebuie să respecte aceeași codificare pe Web.

Pentru aceasta se recurge, în primul rând, la *setul de caractere* folosit. Seturile de caractere sunt utilizate în vederea interpretării corecte a datelor schimbate utilizând protocolul HTTP între două platforme diferite, cu reprezentări diferite ale datelor. Spre exemplu, un mediu Windows poate interacționa la un moment dat cu un mediu Linux (Unix) sau un navigator de pe un calculator Apple Macintosh dorește resurse deținute de un server Web rulând pe o platformă Sun. Astfel, informația este transmisă în forma unui șir de octeți codificați conform unui set de caractere, urmând ca aplicația de la celălalt capăt al comunicației, folosind indicațiile despre setul de caractere, să realizeze transformarea din șir de octeți în șir de caractere. Setul de caractere implicit (standard) este ISO-8859-1, dar există o multitudine de alte seturi (de exemplu, ISO-8859-2 denumit și Latin-2 oferă și reprezentarea diacriticelor din limba română).

Pentru a putea transfera pe rețea diferite tipuri de documente (pagini Web, fișiere grafice în diverse formate, documente multimedia, programe etc.) și pentru a putea

interpreta corect aceste tipuri, în prezent este în vigoare standardul *MIME* (*Multipurpose Internet Mail Extensions*). Conform acestuia, fiecărei resurse i se specifică tipul și subtipul acesteia. De exemplu, `text/html` pentru un document HTML, `text/plain` în cazul unui document text neformatat, `image/jpeg` pentru o imagine în format JPEG, `image/gif` pentru o imagine în format GIF, `video/mpeg` în cazul unui film MPEG, `model/vrml` pentru o lume virtuală modelată în VRML etc. Aceste tipuri și subtipuri MIME sunt, de asemenea, utilizate și la transferul prin Internet de documente atașate în mesaje de poștă electronică.

Tipurile MIME primare sunt enumerate de tabelul de mai jos:

Tip	Descriere	Exemple
application	definește aplicațiile client	application/executable (program executabil) application/octet-stream (șir de octeți) application/pdf (document PDF)
text	specifică formatele text	text/plain (text obișnuit) text/html (document formatat HTML)
image	desemnează formatele grafice	image/jpeg (imagine JPEG) image/png (imagine PNG)
audio	definește formatele audio	audio/basic (document audio standard) audio/aiff (fișier AIFF)
video	specifică formatele video	video/mpeg (document MPEG) video/quicktime (fișier QuickTime)
multipart	utilizat pentru transmisia informațiilor compuse (via e-mail)	multipart/mixed (conținut mixt)

Tipurile MIME primare

Pentru tipurile și/sau subtipurile MIME nestandardizate încă se convine ca numele lor să fie prefixate de „x-”. De exemplu, `image/x-xbitmap` va desemna formatul grafic XBM folosit de mediul XWindow, iar `x-world/x-vrml` reprezintă o lume virtuală modelată în limbajul VRML; acest tip MIME este înlocuit în prezent de `model/vrml`.

De remarcat faptul că managerii de fișiere disponibili în cadrul sistemelor de operare actuale folosesc de asemenea standardul MIME pentru a asocia diferitelor formate de documente aplicațiile necesare procesării conținutului acestora.

1.4.3 Formatul mesajelor HTTP

Cererile și răspunsurile HTTP sunt vehiculate în Internet prin intermediul mesajelor. Vom avea două tipuri de mesaje: *cerere* de la client către server și *răspuns* al serverului către client.

Un mesaj prezintă următoarea formă generală:

```
Mesaj HTTP =
linie de start
(atribut de antet)*
CRLF
[ conținut mesaj ]
```

Linia de start este denumită *linie de cerere* (în cazul cererii) sau *linie de stare* (pentru un mesaj de tip răspuns). Meta-caracterul „*” desemnează faptul că numărul de apariții al unui atribut de antet HTTP poate fi nul, 1 sau oricare, iar CRLF reprezintă secvența de caractere *Carriage Return* (codul 13) și *Line Feed* (codul 10). Construcția „[...]” indică o apariție opțională a expresiei dintre parantezele drepte.

În descrierea dată mai sus, atribut de antet desemnează partea de început de mesaj – *antetul* (*header*). Un antet conține mai multe atribute care sunt utilizate de un program la completarea unei cereri sau a unui răspuns cu meta-informația necesară interpretării corecte a mesajului prin stabilirea unor valori specificate de către protocolul HTTP sau a unor protocoale definite de utilizator.

Un atribut de antet HTTP are forma:

```
Atribut de antet = nume atribut ":" [ valoare atribut ]
```

În exemplul de mai sus, pentru cerere observăm că s-au specificat, printre altele, atributele *Host* (gazda resursei) și *User-Agent* (programul-client folosit).

În cazul răspunsului replicat de server, s-au trimis în antet atributele *Server* (numele și versiunea serverului Web), *Content-Length* (lungimea propriu-zisă a conținutului răspunsului) sau *Content-Type* (tipul și subtipul MIME ale resursei returnate).

Corpul mesajului HTTP conține entitatea asociată cererii sau răspunsului, de multe ori reprezentând chiar resursa din linia de antet a cererii. Corpul unui mesaj poate să lipsească (unele metode din cerere impun acest lucru).

Mesaje de tip cerere

Pentru o cerere, linia de antet conține numele metodei folosite, urmat de identificatorul resursei căreia i se adresează cererea (URI) și de versiunea protocolului (e.g.: `HTTP/1.1`). Această metodă reprezintă acțiunea care va fi întreprinsă în raport cu resursa specificată de către URI. De regulă, metoda este precizată cu majuscule, iar metodele permise de specificația HTTP/1.1 sunt GET, HEAD, POST, PUT, OPTIONS, DELETE, TRACE și CONNECT. Se oferă, de asemenea, posibilitatea de a folosi și alte metode – nestandardizate – atât timp cât ele pot fi identificate de către toate părțile implicate în comunicația de date.

Cele mai utilizate metode HTTP sunt următoarele:

- **GET** – poate cea mai des folosită, reprezintă o cerere de accesare a unor informații. Un client HTTP (navigator, robot, program de descărcare etc.) utilizează metoda GET pentru a obține o anumită resursă desemnată de un URI. Resursa poate reprezenta un fișier (pagină Web, fișier text, imagine GIF sau JPEG, aplicație, arhivă, document multimedia etc.) sau poate indica execuția pe serverul Web a unui proces care va produce datele dorite (e.g.: invocarea unui script CGI).
- **HEAD** – similară cu metoda precedentă, dar serverul va returna un mesaj având informații doar în antet. Utilitatea acestei metode constă în obținerea meta-informației asociate unei resurse Web fără a transfera efectiv întreaga entitate, în vederea testării existenței resursei, a obținerii datei ultimei modificări sau a furnizării drepturilor de acces.
- **POST** – este destinată să implementeze o metodă uniformă pentru funcții ca trimiterea datelor unui formular Web către server, adnotarea resurselor, extinderea unei baze de date printr-o operațiune de inserare etc.

Un exemplu de linie de cerere (formulată de un navigator Web în urma introducerii URI-ului de către utilizator) adresată unui *proxy* este următorul:

```
GET http://www.infoiasi.ro/~mihaela HTTP/1.1
```

Mesaje de tip răspuns

După primirea și interpretarea unui mesaj de tip cerere (e.g.: o metodă GET) și interpretarea lui, un server HTTP trimite un mesaj denumit *răspuns*.

Mesajul de răspuns este format dintr-o linie de stare care începe cu versiunea protocolului HTTP implementat de către server și continuă cu un cod numeric de stare asociat unei anumite situații a serverului în urma tratării unei cereri. Urmează un text explicativ pentru codul de stare. Acesta are rolul de a clarifica situația exprimată de codul de stare și este furnizat în limbaj natural.

Codul de stare este format din trei cifre organizate în categorii de stări; codurile din aceeași categorie se referă la stări similare. Ele se disting după prima cifră în modul următor:

- **Coduri de informare (1xx)**
Furnizează informații privitoare la o anumită acțiune (cererea a fost primită, comunicația continuă):
 - 100 Continue – clientul poate continua cererea, trebuind să trimită următoarea parte a unui mesaj parțial.
- **Coduri de succes (2xx)**
Raportează efectuarea cu succes a unei operațiuni (cererea a fost primită, interpretată și acceptată de către server):
 - 200 Ok – cererea a fost rezolvată cu succes;
 - 201 Created – o nouă resursă a fost creată cu succes;
 - 202 Accepted – cererea a fost acceptată spre procesare, dar încă nu a fost satisfăcută în întregime;
 - 204 No Content – serverul a rezolvat cererea, dar nu are ce returna.

- **Coduri de redirectionare (3xx)**
Indică o redirectionare spre altă locație/server a cererii (de exemplu, la apariția marcatorului `<meta name="refresh" content="...">` în cadrul unui document HTML):
 - 301 Moved Permanently – resursa cerută a fost asociată unui URI nou și orice referință viitoare la ea trebuie să se realizeze prin acest URI furnizat;
 - 302 Moved Temporarily – resursa cerută are asociat un alt URI, dar pentru o perioadă temporară;
 - 303 See Other – răspunsul la cerere poate fi găsit la o altă locație și trebuie accesat folosind o metodă GET;
 - 305 Use Proxy – resursa cerută trebuie accesată prin intermediul unui *proxy*.
- **Coduri de eroare provocate de client (4xx)**
Indică apariția unei erori pe partea clientului (fie cererea este incorectă din punct de vedere sintactic, fie nu poate fi satisfăcută):
 - 400 Bad Request – cererea nu a putut fi înțeleasă de către server din cauza sintaxei eronate a metodei;
 - 401 Unauthorized – cererea necesită autentificarea utilizatorilor (de cele mai multe ori prin intermediul unui nume de cont urmat de o parolă);
 - 403 Forbidden – serverul a recepționat o cerere corectă, însă refuză să o satisfacă din diverse motive (de exemplu, resursa cerută poate fi accesată numai de la anumite adrese);
 - 404 Not found – serverul nu găsește resursa specificată.
- **Coduri de eroare generate de server (5xx)**
Desemnează coduri semnificând o eroare pe partea serverului (cererea este aparent corectă, dar serverul nu o poate îndeplini din varii motive):
 - 501 Not Implemented – serverul nu are implementată o funcționalitate necesară satisfacerii unei cereri;
 - 502 Bad Gateway – serverul, lucrând ca poartă sau proxy, a recepționat un răspuns invalid de la alt server căruia i-a trimis cererea;
 - 503 Service Unavailable – serverul nu poate satisface cererea (de exemplu, din cauza supraîncărcării temporare sau din rațiuni de administrare);
 - 504 Gateway Timeout – timpul de așteptare a răspunsului a expirat.

Lista tuturor codurilor de stare se găsește în specificațiile HTTP.

Comentarii bibliografice

Pentru primul subcapitol, cititorul interesat de aspectele legate de istoricul Internetului și al spațiului Web poate consulta cartea lui A. Tanenbaum, *Rețele de calculatoare*, Computer Press Agora, Tg. Mureș, 1998 (de altfel, materialul este excelent pentru a vă forma o privire de ansamblu asupra problematicei rețelilor de calculatoare, în particular asupra Internetului). O altă carte pentru începători este A. Dufour, *Internet*, Computer Press Agora, Tg. Mureș, 1997. Drept resurse Web, putem menționa *Hobbes' Internet Timeline*: <http://www.isoc.org/zakon/>

Internet/History/HIT.html. O prezentare a Consorțiului Web se află chiar la adresa oficială a acestuia: www.w3.org/Consortium/. Evoluția Web-ului poate fi urmărită la adresa web.archive.org.

În ceea ce privește hipertextul, o referință clasică este J. Nielsen, *Hypertext and Hypermedia*, San Diego Academic Press, 1990. Cititorul mai poate parcurge partea A a primului volum din S. Buraga, *Tehnologii Web*, Matrix Rom, București, 2001. Recomandăm, de asemenea, consultarea lucrării Ș. Trăușan-Matu, *Interfațarea evoluată om-calculator*, Matrix Rom, București, 2000 precum și vizitarea *Hypertext Theory*: <http://www.gwu.edu/~gelman/train/hyperbib.htm>.

Informații detaliate despre identificatorii uniformi de resurse sunt disponibile în standardele RFC 2396 – *Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax* (vezi www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt) și RFC 1738 – *Uniform Resource Locators (URL)* – www.ietf.org/rfc/rfc1738.txt. Aceste documente sunt disponibile și pe CD-ul care însoțește lucrarea de față. Alte detalii privind adresarea resurselor Internet se pot găsi la www.w3.org/Addressing.

Deși relativ veche, cartea *Running a Perfect Web Site with Apache*, QUE, 1996, reprezintă un început în utilizarea serverului Apache. De asemenea, se poate consulta *Apache Week* – (www.apacheweek.com). Pentru unele aspecte privind administrarea acestui server Web, a se vedea lucrarea D. Acostăchioaie, *Administrarea și configurarea sistemelor Linux*, Editura Polirom, Iași, 2002 (partea a treia). O carte interesantă mai ales pentru dezvoltatorii de aplicații bazate pe Apache este G. Holden et al., *Apache Server Commentary*, The Coriolis Group, 1999.

Pentru informații privind navigatoarele Web, pentru software și alte documentații, puteți să consultați siturile *Web Tools* – www.webtools.com, *Build It* – www.fred.net/dhark/buildit.html sau *Browser News* – www.upsdell.com/BrowserNews/find.htm.

Standardul HTTP/1.1 se regăsește în RFC 2068, iar pentru detalii tehnice referitoare la MIME se poate parcurge documentul RFC 1341, specificații existente și pe CD-ul cărții. De asemenea, capitolul 1 al cărții S. Buraga et al., *Programare Web în bash și Perl*, Editura Polirom, Iași, 2002 oferă descrierea pe larg a protocolului HTTP. Această lucrare poate fi utilă și celor interesați de programarea script-urilor CGI.

2. UTILIZĂRI ȘI APLICAȚII WEB

Unde se găsește ultimul port de unde nu vom mai ridica ancora? (Herman Melville)

Capitolul de față trece în revistă principalele aplicații ale Web-ului, fiind prezentate motoarele și roboții de căutare, plus realitatea virtuală. În finalul capitolului vor fi descrise o serie de tendințe în evoluția spațiului WWW.

2.1 Regăsirea informațiilor pe Web

Fiind bazat pe hipertext, spațiul WWW are ca prim obiectiv oferirea unui mecanism facil de a stoca și de a furniza, ulterior, informații, într-o manieră nesecvențială.

Conform studiilor întreprinse, utilizatorii care își petrec mai mult de cinci ore pe Internet alocă peste 70% din timp căutării de informații. Pentru a localiza resursele dorite, un procent de 85%-90% dintre utilizatori apelează la *motoarele de căutare*.

Astfel, importanța acestor aplicații se dovedește de necontestat, actualmente existând disponibile pe Web o multitudine de căutătoare și meta-căutătoare, generale sau specializate.

Motoarele de căutare pot oferi servicii de căutare pe bază de indecși (*i.e.* Altavista) sau pe baza unor ierarhii de termeni – așa-numitele *servicii director* (cum ar fi Yahoo!). În ultima perioadă, aceste tipuri de servicii au devenit hibride, primul dintre motoarele de căutare care a adoptat tehnicile mixte fiind Excite.

2.1.1 Modalități de regăsire a informațiilor

Au fost evidențiate mai multe modalități de regăsire a informațiilor disponibile pe Web, în funcție de intențiile utilizatorilor. Printre cele mai importante se enumeră:

- *scanarea (scanning)* – utilizatorii parcurg, superficial, o arie largă de informații, aparținând de obicei unui anumit subiect sau unui grup de subiecte conexe;
- *răsfoirea (browsing, surfing)* – utilizatorii vizitează locațiile care le captează interesul, fără a avea stabilit un model mental al informațiilor dorite;
- *căutarea (searching)* – utilizatorii sunt motivați să găsească o categorie particulară de informații-țintă. De cele mai multe ori este folosită căutarea bazată pe cuvinte-cheie (*e.g.*: „programare PHP”) sau pe construcții formulate în limbaj natural, cum ar fi „Unde găsesc documentații despre design Web?”;
- *explorarea (exploring)* – utilizatorii investighează legăturile referitoare la o anumită resursă informativă și pe cele conexe;
- *hoinăreala (wandering)* – utilizatorii realizează o navigare complet nestructurată.

De remarcat faptul că, în mod frecvent, utilizatorii nu parcurg la un moment dat decât o singură pagină WWW, aparținând unui server particular, fără a avea o vedere de ansamblu a modului de structurare a tuturor documentelor de la acea adresă. Astfel, spațiul Web prezintă următoarele caracteristici negative:

- *modelul plat de memorare a datelor* – documentele nu sunt stocate în mod structurat pe serverele Web. Structura hipertext pe care, eventual, o formează acestea poate fi recunoscută de cele mai multe ori doar examinând URL-urile asociate. Uzual, paginile nu posedă legături către documentul-părinte („rădăcina” sitului – un fișier al cărui nume diferă în funcție de serverul Web folosit, pentru Apache și IIS de exemplu fiind /index.html, respectiv /default.htm);
- *legăturile unidirecționale* – limbajul HTML nu oferă decât posibilitatea de specificare a legăturilor unidirecționale, simple. Este dificil de alcătuit o hartă locală care să ilustreze toate sursele și destinațiile legăturilor dintre paginile Web ale unui sit. Rețelele sofisticate de legături conduc la o navigare greoaie și pot deveni frecvent surse de confuzie;
- *lipsa unei hărți globale de navigare* – nu poate fi realizată o hartă globală de navigare prin întregul spațiu WWW, într-o manieră ierarhică (arborescentă), deoarece structura hipertext de ansamblu a Web-ului este necunoscută;
- *menținerea legăturilor* – legăturile fiind stocate în interiorul documentelor, posibilitatea de a adăuga direct adnotări sau de a modifica legăturile dintr-o pagină este deținută doar de proprietarul acesteia. Menținerea integrității legăturilor pentru situri Web care conțin un număr foarte mare de documente se dovedește dificilă. De cele mai multe ori se apelează la programe, de verificare a validității legăturilor și de construire a ierarhiilor de legături între paginile unui sit Web.

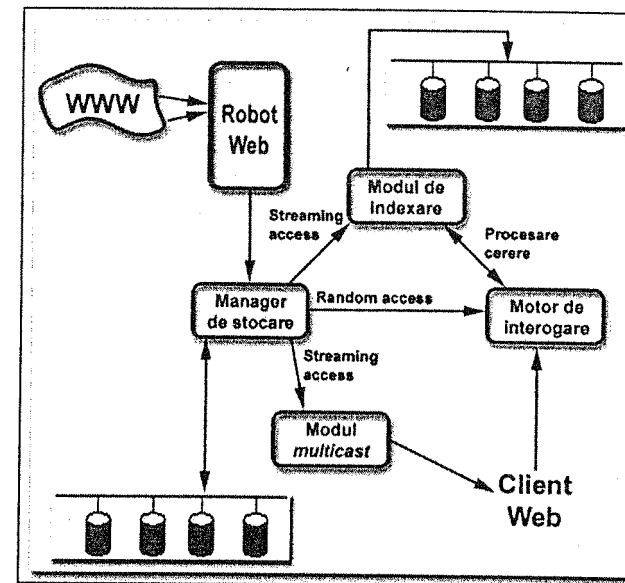
În concluzie, pentru a avea acces la informațiile dorite, de cele mai multe ori se recurge la facilitățile oferite de unul dintre motoarele de căutare disponibile.

2.1.2 Structura internă a unui motor de căutare

În general un motor de căutare este constituit din trei componente de bază:

1. o aplicație, denumită *robot Web* (*spider*, *crawler*), având misiunea de a parcurge spațiul WWW și de a vizita anumite pagini, extrăgând informații despre ele. Aceste informații vor fi stocate pe serverul/servele motorului de căutare, într-o bază de date sau într-un index. Roboții Web vor fi prezentați în secțiunea următoare;
2. un depozit de memorare a informațiilor despre paginile parcurse de robot, numit *index* (*catalog*). Acest index conține de cele mai multe ori câte o copie a fiecărei pagini și a URI-ului corespunzător acesteia, organizarea informațiilor în cadrul indexului efectuându-se conform unor criterii specifice;
3. un *mecanism de evaluare* (*ranking*) a importanței paginilor din index în conformitate cu cererea formulată de utilizator, cerere introdusă prin

intermediul unei interfețe Web (partea vizibilă a motorului de căutare). În ordinea importanței, adresele paginilor (plus alte informații) sunt returnate – sub forma unui document Web – utilizatorului care a formulat cererea. Utilizatorul este cel care va decide care pagină (sau grup de pagini) întrunește preferințele sale.



Arhitectura internă a unui motor de căutare

Roboții Web

Roboții Web, regăsiți și sub numele de *păianjeni* (*spiders*), sunt programe care traversează în mod automat structura hipertext a spațiului WWW, cu scopul extragerii unor informații.

Trebuie să facem o distincție clară între roboții Web și navigatoarele Web, acestea din urmă fiind aplicații acționate de om.

Activitatea unui robot Web constă în a transmite o cerere HTTP (vezi subcapitolul 4 al primului capitol al cărții de față) către un server Web – pornind de la un identificator uniform de resurse (URI) – și în a extrage informațiile corespunzătoare dintr-un document HTML și din toate documentele desemnate de legăturile acestuia.

Roboții Web se pot utiliza în diverse scopuri, principalele fiind cele detaliate mai jos:

- *analiza statistică* – prin traversarea completă a unui sit Web particular, robotul poate furniza diverse statistici prețioase referitoare la resursele procesate, precum media documentelor stocate pe acel server, procentul de documente de un anumit tip, lungimea medie a unei pagini, gradul de interconectare cu alte documente, locale sau la distanță etc. De fapt, primul robot implementat

a fost conceput tocmai cu scopul declarat de a contoriza toate serverele Web din lume, pentru a se cerceta cât de întins este spațiul hipertext.

De asemenea, roboții Web pot fi utilizați la descoperirea diverselor modele de date (*pattern-uri*) prin explorarea unei cantități apreciabile de informații disponibile pe Web, fiind astfel implicați în activități de descoperire a resurselor – cunoscute în literatura de specialitate prin sintagma „minerit al datelor” (*data mining*). Acest aspect este imperios necesar în domenii precum comerțul electronic;

- *menținerea legăturilor* – în prezent, este foarte important să fie menținută în bune condiții starea legăturilor stabilite între diverse documente Web. Un robot poate ajuta la descoperirea și rezolvarea așa-numitelor „legături moarte” care indică resurse inexistente. Deși serverele Web pot înregistra toate cererile care nu pot fi satisfăcute din cauza specificării adreselor invalide, administratorul unui sit Web de proporții poate recurge la asistență din partea unui robot (ca MOMSpider) pentru descoperirea automată a legăturilor eronate. O altă aplicație de acest gen este HTML Link Validator.

Roboții pot verifica, de asemenea, și structura documentelor HTML, semnalând erorile de design și de stil ale acestora. Serviciul de validare oferit de Consorțiul Web reprezintă tocmai un astfel de robot;

- *ogindire* – tehnica ogindirii (*mirroring*) este preluată de la arhivele FTP și constă în copierea într-o altă locație a întregii structuri arborescente a unui sit (adică a tuturor fișierelor sale, în mod recursiv) și în reactualizarea periodică a acestor copii. Ogindirea resurselor asigură fiabilitate, viteză mai mare de transfer, evitarea încărcării traficului de rețea, acces neconectat (off-line) etc. Pentru Web, ogindirea poate fi realizată de un robot (e.g.: utilitarul wget din distribuțiile Linux sau programele Teleport și GetRight disponibile în Windows), care trebuie să aibă în responsabilitate și rescrierea referințelor la alte documente, păstrarea integrității hipertextului și actualizarea regulată a paginilor WWW. Ogindirea poate fi evitată, folosindu-se în mod inteligent memoria cache a serverelor *proxy* (*intermediare*), care oferă posibilități de actualizare selectivă și de organizare a resurselor;
- *descoperirea resurselor* – probabil cea mai importantă aplicație a roboților Web este utilizarea acestora la descoperirea resurselor. Creșterea progresivă a volumului de informații disponibile pe Web are drept consecință principală conceperea de aplicații pentru sumarizarea, indexarea și monitorizarea modificărilor resurselor WWW.

Astfel, fiecare motor de căutare, conținând baze de date privind localizarea și tipul de informații dorite de utilizatori, apelează la serviciul roboților Web pentru descoperirea resurselor Internet ce înglobează aceste informații.

Un avantaj suplimentar al roboților este cel dat de capacitatea acestora de a monitoriza schimbările survenite în cadrul unor pagini Web indicate de utilizatori (servicii precum Mind-It sau What's new);

- *utilizări combinate* – desigur, roboții Web pot îndeplini sarcini multiple, ca de exemplu descoperirea resurselor în paralel cu realizarea de statistici Web sau menținerea integrității legăturilor și, concomitent, detectarea schimbărilor survenite în cadrul documentelor HTML.

Observații:

- Un aspect important care trebuie luat în considerație în exploatarea roboților Web este timpul de actualizare a bazelor de date ale motoarelor de căutare. Roboții de căutare a informațiilor sunt cei care vor trebui să decidă care informații sunt importante pentru a fi transmise programelor de indexare.
- Rularea în manieră necontrolată a roboților Web de către utilizatorii finali care ar putea folosi opțiuni inadecvate sau ar rula mai multe instanțe de program poate conduce la abuzuri nedorite asupra unui sit sau grupuri de situri Web.
- Roboții Web, în special cei netestați insuficient, pot fi ineficienți sau pot avea vicii de arhitectură astfel încât să dăuneze traficului de informații, mai ales dacă sunt folosiți de persoane neavizate ori de neprofesioniști. Implementări eronate pot determina roboții să intre în arii aproape infinite denumite *găuri negre* (atunci când de exemplu un document are o legătură care se referă la el însuși, iar programul nu detectează acest aspect). De asemenea, roboții nu trebuie să acceseze tipuri de date fără relevanță, având dimensiuni considerabile (e.g.: arhive, fișiere executabile, fișiere multimedia etc.).
- De cele mai multe ori, fiecare motor de căutare are implementat propriul robot, sensibil la diverse situații care pot surveni pe Web. De exemplu, roboții de la Excite (Inktomi), Go (InfoSeek) și Lycos nu pot indexa paginile conținând cadre, iar cei de la FAST și Google au probleme cu hărțile de imagini senzitive (care pot îngloba legături spre alte documente).

Criteriile de clasificare a roboților sunt multiple. Vom prezenta în continuare roboții Web grupați după principalele activități pe care le pot realiza:

- *roboți academici* – sunt acei roboți disponibili în medii academice, având drept scop anumite activități de colectare a datelor dintr-o instituție academică sau de menținere a integrității legăturilor dintr-un sit cu profil academic;
- *roboți de proiectare* – posedă capacități de proiectare și de asistare în activitățile de design al paginilor Web;
- *roboți conversaționali* – pun la dispoziție un partener virtual de discuții în Internet, fiind de obicei integrați serviciilor de teleconferințe pe Web. Ca exemplu, putem menționa *Eliza*;
- *roboți de comerț* – sunt roboți care înlesnesc activitățile de comerț electronic, licitații pe Web, bursă etc.;
- *roboți distractivi* – oferă diverse facilități de amuzament (jocuri, predicții, recomandări de adrese interesante etc.) pentru utilizatorii care parcurg paginile Web;
- *roboți inteligenți* – manipulează informații, posedând inteligență artificială, fiind utilizați pentru explorarea inteligentă a resurselor Web (e.g.: *Harvest* sau *W3QS*);
- *roboți de știri* – monitorizează modificările din cadrul siturilor mass-media (ziare electronice, posturi radio sau de televiziune prezente pe Web etc.) sau grupurile de știri de pe Internet;
- *roboți de căutare* – sunt roboții utilizați de motoarele de căutare (cum ar fi, de exemplu, *WebCrawler*);

- *roboți de actualizare* – se folosesc la actualizarea automată a legăturilor și la detecția schimbării adreselor Web.

Pentru evitarea accesului roboților în zone Web lipsite de relevanță, conținând date temporare ori private, s-a adoptat un *standard pentru excluderea roboților*. Acesta stipulează că orice robot care accesează un anumit server Web va accesa în primul rând un fișier text denumit `robots.txt`. Acest fișier va trebui stocat în directorul rădăcină al serverului, specificând părțile din sit care vor fi evitate la parcurgerea automată (pentru evitarea găurilor negre sau din alte rațiuni).

Un exemplu de astfel de fișier este dat mai jos:

```
#/robots.txt pentru http://www.infoiasi.ro
User-agent: *           # toți roboții
Disallow: /tmp/         # date temporare
Disallow: /busaco/work/ # spațiu privat
```

În vederea evitării indexării conținutului unei pagini Web de către un robot Web se poate specifica în antetul ei următoarea construcție:

```
<meta name="robots" content="noindex" />
```

De asemenea, se poate inhiba traversarea legăturilor prezente într-un document HTML (a celor definite de marcatorul `<a href="...">`) prin:

```
<meta name="robots" content="nofollow" />
```

Anumiți roboți pot utiliza *tag-uri* specifice (ascunse) dintr-o pagină Web care să dicteze un anumit comportament pentru acea pagină (așa cum se întâmplă în cazul programului de oglindire Teleport).

Ca exemple de roboți, în afara celor utilizați de motoarele de căutare, putem enumera *DataBots* (utilizat în descoperirea informațiilor pe Web), *Wisebot* (folosit la administrarea asistată a siturilor Web) sau *Inktomi* (robot de căutare pentru indexarea, căutarea și analiza paginilor Web, oferind diverse statistici privitoare la documentele HTML).

În legătură cu activitatea roboților de căutare, cercetătorii de la Universitatea Stanford au observat că vizitarea tuturor documentelor prezente pe Web nu poate fi realizată practic din cel puțin două motive:

- indexul are o capacitate limitată și deci motorul de căutare nu este capabil să indexeze sau să analizeze toate paginile (Web-ul se dezvoltă într-un ritm alert);
- spațiul WWW se modifică extrem de rapid și robotul nu va avea șansa de a parcurge o serie de pagini (la fiecare lună se estimează că peste 800 GB de date își schimbă conținutul).

Nu toate paginile vor avea aceeași importanță pentru robot, ținându-se cont de mai mulți factori. Se pot lua în calcul:

- compatibilitatea cu posibilele cereri ale utilizatorilor,
- numărul legăturilor care au, la rândul lor, legături spre pagina analizată pe robot – gradul de „citare” a documentului,
- relevanța conținutului paginii,

- numărul de legături conținute de pagină și metrica locației (o pagină din domeniul .com se consideră a fi mai importantă decât una a domeniului .za).

Importanța unui document Web depinde, așadar, de contextul apariției acestuia.

Managementul indexului

Componentă secundă a unui motor de căutare, *indexul (catalogul)* este alcătuit dintr-o serie de baze de date stocate de un *server (modul) de stocare*, constituindu-se un depozit (distribuit) de date. Acest depozit va avea o capacitate considerabilă, memorând documentele indexate returnate de robotul asociat motorului de căutare.

Modulul de stocare realizează diverse activități, cele mai importante fiind:

- introducerea datelor noi privitoare la paginile parcurse de roboți,
- actualizarea conținutului vechilor documente stocate,
- programarea diverselor cereri de accesare a informațiilor despre o serie de documente.

De cele mai multe ori aceste date sunt comprimate (Google folosește biblioteca de compresie *bzip*).

Modulul de indexare și meta-date este responsabil cu extragerea meta-datelor din paginile colectate și cu indexarea atât a meta-datelor, cât și a documentelor HTML. Pentru indexarea conținutului textual al documentelor, uzual vor fi luate în considerație toate cuvintele, exceptând așa-numitele *cuvinte stop* (cu o lungime mai mică de trei caractere și desemnând prepoziții, conjuncții sau interjecții; de exemplu „a”, „the”, „in” din limba engleză). Unele motoare de căutare (e.g.: Google sau Lycos) vor contoriza și numărul de apariții ale celor mai frecvente cuvinte dintr-o pagină Web și vor realiza indecși suplimentari și/sau vor stabili categoria în care va fi încadrată acea pagină. O altă tehnică abordată este cea a *indexării semantice*.

Extragerea meta-datelor variază în funcție de motorul de căutare. Cea mai populară tehnică este cea a indexării documentelor pe baza *cuvintelor-cheie* furnizate fie explicit de creatorul acestor documente, fie în urma unei catalogări automate realizate de un robot.

Anumite motoare de căutare (i.e. Altavista) permit înscrierea unei pagini în baza de date, solicitând introducerea unor cuvinte-cheie pe baza cărora să se efectueze operațiunea de indexare. Un utilizator poate apela la un serviciu de înregistrare automată la o suită de motoare de căutare, de obicei în mod gratuit, un exemplu de astfel de serviciu fiind *AddMe!* – www.addme.com.

Întrebările care se pun în legătură cu maniera de indexare sunt:

- Cât de relevante sunt activitățile de indexare automată?
- Documentelor HTML le pot fi atașate anumite attribute menite a le descrie conținutul?

Răspunsul la ultima întrebare este dat de următoarele aspecte:

- Standardul XHTML permite autorilor de pagini Web să enumere cuvintele-cheie care descriu în modul cel mai adecvat conținutul informațional al documentelor, prin utilizarea în antet a marcatorului `<meta>`. Iată un exemplu:

```
<meta name="description" -- descriere succintă --
      content="Proiectarea siturilor Web" />
<meta name="keywords" -- cuvinte-cheie (în engleză) --
      content="site, hypertext, document, design,
              graphics, markup, structure" />
<meta name="author" -- autor --
      content="Sabin Corneliu Buraga - busaco@infoiasi.ro"/>
<meta name="owner" -- proprietar --
      content="Sabin Corneliu Buraga - busaco@infoiasi.ro"/>
<meta name="distribution" -- areal de distribuție --
      content="Global" />
```

Nu toate motoarele de căutare iau în întregime în considerație informațiile conținute de tag-ul <meta>.

Este cazul motoarelor Excite, Google și Northern Light care vor ignora construcția <meta name="keywords"...>, iar FAST, Google și Lycos nu vor lua în seamă <meta name="description"...>.

- Descrierea inteligentă a resurselor poate fi realizată cel mai bine atașând paginilor Web meta-date *RDF (Resource Description Framework)*. Există deja tehnici de generare automată a meta-datelor RDF care să faciliteze descoperirea resurselor Web, pornind de la titluri, cuvinte-cheie, descrieri, data creării, numărul total de cuvinte dintr-un document etc. Pentru descrierea resurselor Web poate fi folosit, de asemenea, standardul *RSS (RDF Site Summary)*, specificație bazată pe RDF.

Metode mai sofisticate includ sumarizări automate, utilizarea de sinonime ale cuvintelor-cheie sau utilizarea unor termeni euristici. În activitatea de catalogare a informațiilor, de multe ori intervine ierarhizarea datelor în funcție de subiectul pe care-l tratează, această clasificare conducând la apariția *serviciilor director* (de genul Yahoo!), bazate pe generarea de ontologii.

De asemenea, pentru fiecare document se calculează numărul de legături care se referă la o anumită pagină și numărul total de legături conținute de acea pagină. Aceste valori sunt denumite tehnic *hit-uri*.

Indecșii pot cuprinde indecși text obișnuiți, dar și indecși ai meta-datelor extrase.

Meta-datele și indecșii se stochează pe dispozitive separate de cele ale depozitului de date (de cele mai multe ori se utilizează un sistem de management al bazelor de date relaționale).

Depozitul de documente indexate suportă trei moduri de acces:

- *acces direct (random access)* – se realizează pe baza identificatorului unic asociat fiecărei pagini indexate;
- *acces bazat pe interogări (query-based access)* – vor fi furnizate toate documentele care satisfac o anumită cerere. Cererea poate să se refere la diverse atribute ale meta-datelor (e.g.: autor, titlu, locație) sau la conținutul textual al paginilor;
- *acces flux de date (streaming access)* – este folosit atunci când din depozitul de date se extrage un grup de pagini pentru a fi trimis ca flux de date spre o anumită aplicație (de exemplu, atunci când se reindexează o serie de pagini).

În cadrul depozitului de date este de dorit să se memoreze cea mai recentă versiune a paginilor traversate de roboții Web. Trebuie avute în vedere aspecte importante precum *consistența indecșilor* și *eliminarea paginilor vechi/inexistente pe Web*. Astfel, corespunzător fiecărei pagini pot fi atașate două valori numerice pentru a specifica timpul de viață permis și respectiv pentru a contoriza acest timp. Timpul de viață permis reprezintă perioada de stocare a unui document fără a necesita actualizarea ori ștergerea sa din depozit. Contorul este decrementat periodic până când devine nul, caz în care robotul Web va trebui să proceseze noi informații referitoare la acea pagină. Desigur, fiecare motor de căutare va adopta propria manieră de stabilire a timpului de viață. De asemenea, roboții Web pot avea proprii lor parametri pentru realizarea acestei actualizări regulate, ținând cont de diverse rațiuni, cum ar fi cele legate de congestia rețelelor.

Pentru asigurarea scalabilității, depozitul de date poate fi unul distribuit, constituindu-se în acest scop o colecție de *noduri de stocare* interconectate, controlul realizându-se prin intermediul unui server de management al nodurilor. Acest server menține o tabelă cu starea fiecărui nod de stocare: capacitatea totală de memorare, spațiul liber, nivelul fragmentării datelor, numărul și tipul de accesări, modul de operare a nodului etc. Pentru sporirea eficienței, nodurile pot conține pagini grupate pe diverse criterii (cuvinte-cheie, tematică, localizare etc.).

Mecanismul de căutare și de evaluare

A treia componentă a unui motor este reprezentată de *mecanismul de căutare și de evaluare* a paginilor Web furnizate utilizatorului în urma cererii acestuia, formulată prin intermediul unei interfețe puse la dispoziție de motorul de căutare.

Interfața de căutare (denumită frecvent *motor de interogare*) este o componentă importantă a sistemului, oferind, în funcție de motor, posibilități de formulare a cererilor prin intermediul diversilor operatori logici, în limbaj natural, explorând ierarhii de domenii catalogate (directoare Web), stabilind localizarea paginilor etc.

Majoritatea motoarelor de căutare utilizează o convenție de compunere a interogărilor. Pot fi introduse și relații desemnate prin intermediul operatorilor AND, OR, NOT și NEAR.

Iată o descriere succintă a fiecăruia dintre acești operatori:

- *termen₁ AND termen₂* – se folosește atunci când dorim ca paginile returnate de motor să aibă în componență ambii termeni. De multe ori, semnul plus (caracterul „+”) prefixând fiecare termen înlocuiește funcția lui AND: *+termen₁ +termen₂*;
- *termen₁ OR termen₂* – îl vom folosi în situația când dorim ca paginile căutate să conțină măcar unul dintre cei doi termeni specificați;
- *NOT termen* – dacă vrem ca paginile să nu includă termenul specificat vom utiliza acest operator (o construcție echivalentă este *-termen*);
- *termen₁ NEAR termen₂* – vom specifica acest operator pentru situațiile în care dorim ca paginile căutate să conțină cei doi termeni localizați la mică depărtare unul de celălalt (vecinătate de 20-200 de cuvinte, în funcție de serviciul de căutare ales).

Pentru gruparea și schimbarea precedenței operatorilor se pot utiliza parantezele „()”. Se mai poate folosi și construcția „listă de termeni”, ghilimelele însemnând faptul că se va realiza o căutare exactă a secvenței de termeni din lista dată. De exemplu:

„Proiectare Web” +sfaturi -utilitare

De asemenea, se oferă și posibilitatea de căuta în titlurile paginilor Web, prin intermediul unui construcții de forma:

title: șir căutat

De exemplu, pentru a căuta „XML” în titlurile paginilor, vom putea scrie:

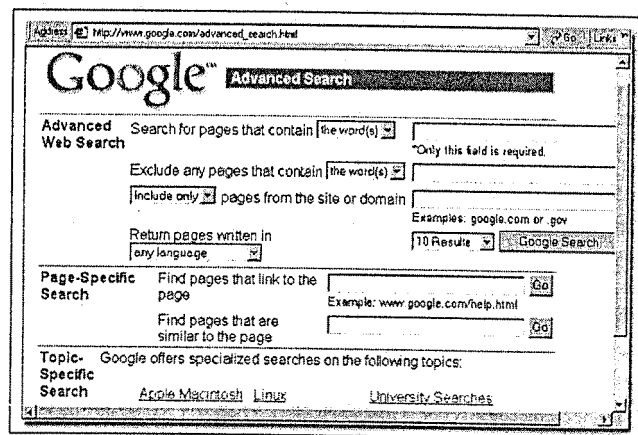
title: XML

O altă facilități este aceea de a găsi toate paginile care includ ancore către o adresă specificată, prin folosirea cuvântului-cheie link. Astfel, pentru a obține lista tuturor documentelor care includ o anumită adresă e-mail am putea introduce:

link: busaco@infoiasi.ro

În mod obișnuit, ne vom sluji foarte rar de toate aceste facilități puse la dispoziție, preferând formularea unui interogari compuse dintr-un singur cuvânt sau a unei propoziții în limbaj natural. Tehnologia Ask Jeeves – www.askjeeves.com – încorporată de Altavista este utilizată pentru procesarea cererilor formulate în limbaj natural (în speță, în limba engleză), problemele care trebuie să fie rezolvate fiind cele legate de eliminarea caracterului ambiguu termenilor, eliminarea cuvintelor nerelevante sau expandarea interogării (de exemplu, pot fi automat formulate noi cereri conținând sinonime ale cuvintelor furnizate de utilizator).

De asemenea, majoritatea motoarelor oferă posibilitatea de rafinare (*refine*) a interogării sau de specificare a unor cereri avansate de căutare (*advanced search*).



Google – formularea cererilor avansate de interogare

Procesul de evaluare a interogării specificate de utilizator poate fi derulat conform următoarelor etape:

1. analizarea cererii formulate de utilizator;
2. căutarea în indecșii corespunzători termenilor rămași după analiza cererii;
3. scanarea tuturor documentelor care întrunesc întregul set de condiții de căutare;
4. evaluarea gradului de relevanță a fiecărei pagini în funcție de cererea formulată;
5. eliminarea duplicatelor și sortarea în ordinea relevanței;
6. afișarea adreselor celor mai relevante *N* documente (eventual furnizându-se și alte informații, precum lungimea documentului, formatul, limba, contextul apariției etc.).

Nu toate motoarele de căutare urmează toate fazele descrise mai sus. Unele dintre ele nu realizează decât parțial sau chiar deloc eliminarea duplicatelor (e.g.: Excite sau Lycos).

Alte motoare vor afișa paginile găsite grupate pe termeni sau vor oferi legături către alte documente stocate pe același server Web.

Sistemul de evaluare depinde de motorul de căutare ales. De exemplu, în cazul lui Google, sunt menținute mai multe meta-date despre documentele indexate decât la alte motoare, ceea ce conduce la o precizie ridicată. Sunt memorate chiar și poziția în cadrul documentului, tipul de font și modul de scriere ale informațiilor. În plus, rezultatele obținute în urma fiecărei interogări emise de utilizator sunt salvate temporar, putând fi folosite la evaluarea unor cereri similare viitoare.

Trebuie reținut însă faptul că nici un motor nu poate fi perfect, serviciile de căutare oferite neputând avea o acuratețe de 100%. Pentru testarea serviciilor de căutare se iau în considerație mai mulți factori, dintre care pot fi amintiți: acuratețea, posibilitatea de căutare avansată, ergonomia în utilizare, precum și acordarea de alte facilități.

2.1.3 Meta-căutătoarele

Pentru a formula interogări și a primi rezultate de la o multitudine de motoare de căutare, utilizatorii au posibilitatea de a apela la serviciile oferite de un *meta-căutător*. Funcția principală a acestuia este cea de a compila toate listele de pagini obținute de la motoarele obișnuite (interogate eventual în manieră paralelă) și de a prezenta utilizatorului cele mai relevante documente găsite. Deseori, un meta-căutător are implementat propriul sistem de evaluare a relevanței paginilor, în funcție de anumite criterii proprii sau formulate de utilizator. Un astfel de exemplu este *Mamma* – www.mamma.com.

De asemenea, un meta-căutător poate oferi o vedere ierarhizată a paginilor găsite, de genul structurii de directoare Web (ierarhii de termeni) pe care acestea le formează.

Nu toate meta-căutătoarele elimină duplicatele. Un exemplu în acest sens este *Dogpile*.

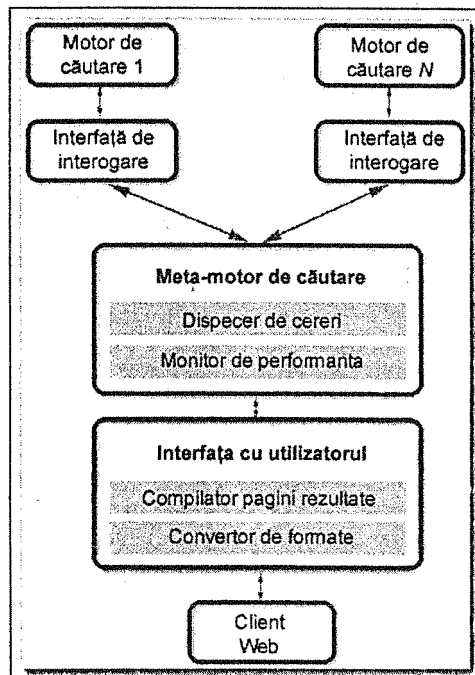
O serie de meta-căutătoare sunt direcționate spre domenii specifice, folosind bazele de date furnizate de unul sau mai multe motoare de căutare de succes. Prin astfel de meta-căutătoare, putem avea acces la diverse servicii specializate, dintre care le menționăm pe cele de căutare a:

- fișierelor – reprezentând în general aplicații și documentații, disponibile via serverele FTP (*Filez* – www.filez.com, *FTPSearch* – www.ftpsearch.com);
- adreselor e-mail și a numerelor de telefon (*Four11*, acum preluat de Yahoo!);
- informațiilor în cadrul grupurilor de discuții (*DejaNews* – www.deja.com);
- paginilor localizate într-un areal geografic comun (*EuroSeek* – www.euroseek.com).

O parte dintre serviciile de căutare specializată (e.g.: căutarea de conținut multimedia sau de articole ale grupurilor de știri) se regăsesc și în cadrul motoarelor clasice (e.g.: la Altavista sau Google).

Structura unui meta-motor

Anatomia unui meta-motor de căutare este ilustrată în figura următoare:



Structura generală a unui meta-motor de căutare

Dispecerul de cereri poate diviza interogările complexe date de utilizator în sub-cereri, fiecare sub-cerere fiind expediată unui motor de căutare clasic. Nu toate meta-motoarele de căutare trimit în manieră concurentă cereri motoarelor de căutare.

Monitorul de performanță supraveghează starea fiecărui motor de căutare. Atunci când unul dintre motoare devine neoperațional sau inaccesibil din rațiuni legate de rețea, se poate decide în mod automat ca respectiva cerere să fie dată spre prelucrare altui motor. De asemenea, monitorul de performanță are ca misiune și primirea listelor de adrese ale paginilor găsite.

Modulul responsabil de interfața cu utilizatorul va furniza un formular electronic pentru a fi completat cu interogarea dorită. După primirea rezultatelor de la motoarele de căutare, listele cu URI-uri vor fi compilate, eliminându-se informațiile redundante și cele contradictorii. Deoarece fiecare motor de căutare va returna o listă de pagini într-un format propriu, meta-motorul de căutare va realiza și o conversie la un format comun care va fi prezentat clientului.

2.1.4 Portalurile Web

De asemenea, pe Web pot fi căutate informații specifice unui domeniu de interes: afaceri, comunități umane, divertisment etc. Aplicațiile specializate în acest sens poartă numele de *portaluri Web*, punând în plus la dispoziție și alte servicii, precum accesarea unui cont de poșta electronică, cursul valutar, starea meteo, înscrierea la liste de discuții și altele. Astfel, un portal poate fi privit drept integrator de conținut, fără a oferi însă o colecție nestructurată de legături spre alte situri.

Dat fiind caracterul flexibil de care se bucură portalurile, unii vizitatori le consideră a fi simple piețe virtuale sau locuri destinate diverselor tranzacții, iar pentru alții ele sunt sinonime cu siturile dedicate comunităților Web.

Un caz aparte este cel al *portalurilor de întreprindere*, funcționând în cadrul intranetului unei companii. Conform afirmațiilor lui Matt Cain, acest tip de portal constituie „un cadru care oferă diferite niveluri de funcționalitate (conținut sau aplicații) și interactivitate (comunități) pe baza preferințelor utilizatorilor și a regulilor de afaceri”.

Portalurile de întreprindere îmbină accesul la datele interne ale firmei cu accesul general la Web, oferă posibilități de personalizare a conținutului și pot pune la dispoziție mijloace flexibile de stocare structurată a informațiilor. Acest tip de portaluri se poate clasifica în următoarele categorii:

- *portalurile de date* – sunt dedicate în special transmiterii rapoartelor organizației unui set larg de utilizatori (e.g.: toți angajații), folosindu-se tehnologiile Internet;
- *portalurile de informații* – se concentrează asupra organizării și livrării prin intermediul Internetului a informațiilor nestructurate sau incluse în documente tradiționale;
- *portalurile de colaborare* – oferă un mediu interactiv de colaborare între utilizatori.

Cerințele sunt similare sistemelor de gestiune a bazelor de date: posibilități de căutare structurată sau bazată pe exemple (*example-based query*), de răsfoire a datelor

(*browsing*), de filtrare automată a informațiilor, de gestiune a versiunilor multiple de documente (*concurrent versioning system*), de notificare automată la fiecare actualizare, de arhivare a datelor mai vechi etc.

Ca etape de evoluție – unele regăsite și în cazul unui portal general – se pot enumera:

- nivelul 1: tablă de materii – portalul oferă informații despre companie, diverse elemente de conținut, posibilități de căutare internă și legături către alte situri relevante;
- nivelul 2: agregare și organizare a conținutului – portalul pune la dispoziție diverse opțiuni avansate de căutare, facilități de parcurgere a categoriilor de subiecte, posibilități de personalizare;
- nivelul 3: integrare a datelor, aplicații dinamice – portalul oferă suport pentru clienții și furnizorii firmei, pentru colaborarea între grupuri de angajați, pentru agregarea datelor la nivel de organizație etc.;
- nivelul 4: integrare globală, documente dinamice – portalul dă posibilitatea de a administra *on-line* lanțul de aprovizionare, de a implementa mecanisme variate de *e-business* și de integrare a datelor externe companiei.

Ca exemple de aplicații pentru implementarea portalurilor de întreprindere putem menționa *Oracle Portal*, *IBM Enterprise Information Portal* sau *eZ Publish*.

2.2 Realitatea virtuală

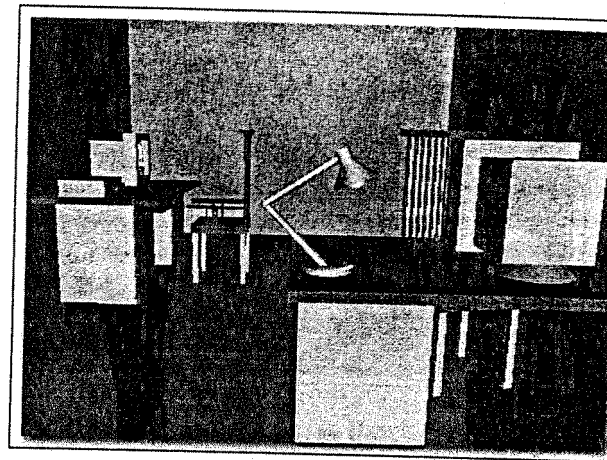
2.2.1. Caracterizare

Realitatea virtuală reprezintă o simulare generată de calculator a unui mediu tridimensional în care utilizatorul este capabil să vizualizeze și să prelucereze conținutul acestui mediu. Deseori, realitatea virtuală se confundă cu *ciberspațiul*, termen inventat de William Gibson în romanul SF *Neuromancer* (publicat în anul 1984).

Realitatea virtuală este *dinamică* și în *interacțiune* permanentă cu receptorul ei. Mai mult, realitatea virtuală este *tridimensională*, maleabilă și intens interactivă, fiind rezultatul unei combinații de hardware și software multimedia de nivel avansat. Utilizatorul unui sistem virtual are libertatea de a explora lumea creată pe calculator și de a interacționa direct cu ea, prin intermediul unor echipamente sofisticate precum mănușa (*data glove*) și costumul senzorial (*data suit*) sau ecranul retinian virtual (*Virtual Retinal Display*).

Modelarea unui univers tridimensional virtual se poate realiza cu ajutorul limbajului VRML (*Virtual Reality Modeling Language*), inspirat din formatul de fișier *Open Inventor* de la Silicon Graphics Inc. (SGI). Specificațiile VRML au apărut în premieră în anul 1995, o dată cu prima versiune VRML. Aceasta a fost urmată de VRML 2.0, regăsită cu minore modificări sub denumirea de VRML97. Recent, limbajul VRML a fost rescris în termenii XML, noua specificație numindu-se *X3D*.

Navigatoarele VRML pot accesa dintr-o scenă 3D particulară alte fișiere VRML cu ajutorul unui anumit URI specificat. Similar, navigatoarele Web pot încărca de la distanță lumi modelate în VRML, folosind *plugin-uri* sau aplicații externe (precum *Cortona*, *CosmoPlayer* ori *WorldView*).



Vizitarea unui birou virtual modelat în VRML

2.2.2 Medii virtuale distribuite

Un *mediu virtual distribuit* reprezintă un sistem software care permite interacțiunea în timp real, de la distanță, a mai multor utilizatori, încorporând grafică 3D și sunet stereo. Mediile virtuale distribuite oferă o interacțiune complexă între mai multe lumi virtuale, fiecare dintre acestea putând fi stocată pe alte servere.

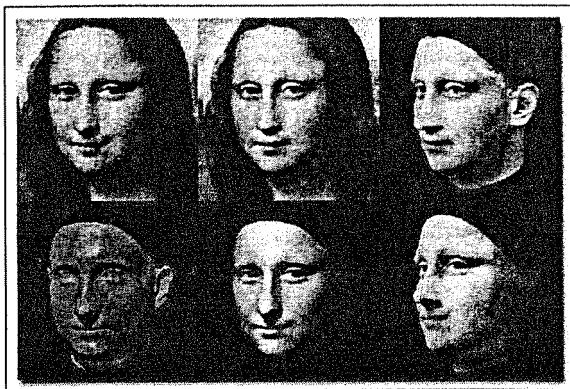
Caracteristici principale

Un mediu virtual distribuit prezintă următoarele caracteristici:

1. *Iluzia spațiului comun* – participanții la mediu au iluzia localizării în același spațiu tridimensional (aceeași cameră, clădire ori același areal). De cele mai multe ori, spațiul este fictiv, generat electronic, dar trebuie să prezinte aceleași proprietăți pentru toți utilizatorii (aspect meteorologic, acustică, textură etc.).
2. *Iluzia prezenței comune* – fiecare dintre participanți se transpune în rolul unei persoane virtuale, numită avatar, care are, printre altele, asociate următoarele:
 - o reprezentare grafică (cât mai plauzibilă);
 - un model al structurii corpului (prezența membrilor, antenelor etc.);
 - un model al deplasării (mulțimea mișcărilor și gesturilor pe care le poate executa);
 - un model fizic (e.g.: greutate, înălțime etc.).

Nu este obligatoriu ca un avatar să aibă formă umanoidă, un utilizator putând avea asociate mai multe reprezentări de tip avatar. Pot exista locuitori ai

spațiului virtual care să nu fie controlați de utilizatorii externi, o parte dintre avataruri putând fi create de program, constituind, de fapt, elemente ale mediului distribuit și posedând sau nu inteligență artificială.

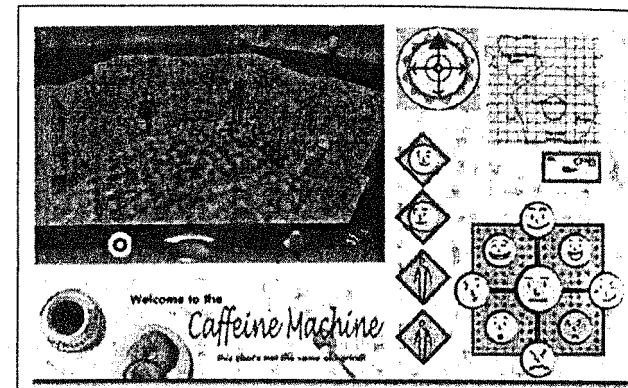


Transformarea unei imagini 2D în una 3D în vederea modelării unui avatar

3. *Iluzia timpului comun* – mediul virtual distribuit permite interacțiunea utilizatorilor în timp real.
4. *Posibilitatea comunicării* – facilitățile mediului în ceea ce privește asigurarea comunicării includ comunicarea prin gesturi, prin text introdus de la un dispozitiv de intrare sau prin voce.
5. *Partajarea informațiilor* – în afara faptului că facilitează comunicarea dintre utilizatori, sistemul oferă posibilitatea interacționării cu mediul virtual (de exemplu, participanții la o simulare virtuală pot selecta, muta, transforma obiecte care există în mediu și pot să le dea altor utilizatori). Un proiectant de mediu virtual distribuit poate oferi utilizatorilor libertatea de a construi edificii, de a desena pe o tablă sau chiar de a distruge mediul. De asemenea, se poate da posibilitatea de colaborare participanților în vederea îndeplinirii unui obiectiv comun.

Conectarea mai multor utilizatori la sistem diferențează mediile virtuale distribuite de realitatea virtuală obișnuită. Posibilitatea de a partaja diverse obiecte puse la dispoziție de mediu conferă acestuia o capacitate de comunicare mai nuanțată, față de serviciile conversaționale clasice (precum *chat*-urile sau sistemele de teleconferințe). Interactivitatea în timp real este o altă caracteristică forte, inexistentă la navigatoarele Web sau la serviciile de poștă electronică.

Mediile virtuale distribuite sunt cele mai indicate pentru aplicații care necesită crearea *tele-prezenței*.



Mediu virtual distribuit care simulează o cafenea: *Caffeine Machine* (IBM). Înainte de a intra în mediu, utilizatorul își alege tipul de avatar dorit

Origini

Mediile virtuale distribuite provin din:

- *medii virtuale militare* – unul dintre cele mai cunoscute este *SIMNET* (*Simulator Networking*), dezvoltat pentru DARPA începând cu anul 1983 și dat în folosință abia în 1990, jucând ulterior un rol destul de important și în operațiunea „Furtună în deșert”. Scopul proiectului a fost dezvoltarea unui mediu virtual distribuit ieftin destinat antrenării unor unități militare cu efectiv restrâns. Din ideile și succesul sistemului *SIMNET* ia ființă protocolul denumit *Distributed Interactive Simulation (DIS)*, standardizat în 1993, având un ecou răsunător în domeniul militar, dar prezentând unele inconveniențe, precum numărul redus de participanți (maxim 300 de utilizatori concomitenți), transferul de pachete de date voluminoase și necesitățile hardware destul de însemnate (pentru simulări cu un grad mare de realism se folosesc exclusiv stații SGI costisitoare). *SIMNET* – și, ulterior, *DIS* – folosesc o tehnică specială numită *dead-reckoning* pentru evitarea inundației rețelei cu pachete de date;
- *jocuri în rețea* – una dintre primele încercări de implementare a unui simulator de zbor real o constituie *Flight*, program furnizat în premieră în vara anului 1983 și inclus în software-ul oferit pentru stațiile grafice comercializate de SGI în perioada 1984-1992. Partea de rețea a fost adăugată începând cu 1984, dar utilizatorii conectați la simulator nu puteau interacționa. Acest lucru a devenit însă posibil prin programul demonstrativ *Dogfight*, limitat inițial la 10 utilizatori din rațiuni de evitare a congestiei rețelei. Aceste două aplicații au inspirat, peste ani, dezvoltarea mediilor virtuale distribuite, mai ales prin faptul că SGI a făcut publice sursele programelor (fragmente din aceste surse au fost folosite pentru proiectul *NPSNET* pe care îl vom descrie mai târziu). O altă sursă de inspirație a constituit-o *Doom*, produs de idSoftware, apărut în premieră în 1993 ca aplicație shareware, punct de cotitură în industria jocurilor în rețea. *Doom* oferea un mediu tridimensional realist, zgomotos și

populat cu monștri. Succesorul lui, *Doom II*, a fost disponibil din octombrie 1994 și s-a vândut în lume în peste 1,6 milioane de exemplare.

Pentru Macintosh, se poate menționa jocul *Marathon*, având o grafică impresionantă și sunet spațial, apărut în 1994, care oferea, ca și *Doom*, utilitare pentru editarea și crearea de către utilizator a scenelor 3D;

- *medii virtuale academice* – unul dintre eforturile timpurii ale comunității academice de creare a unor medii virtuale distribuite s-a concretizat în proiectul de cercetare *NPSNET*, având la bază câteva proiecte studențești precum *FOG-M (Fiber-Optically Guided Missile System)*, *VEH (Vehicle Simulator)* și *MPS (Moving Platform Simulator)*, dezvoltate pe stații Unix în perioada 1986-1988.

NPSNET (Naval Postgraduate School Network) a avut mai multe stadii de dezvoltare. *NPSNET-1* – a cărei demonstrație publică a avut loc la Conferința SIGGRAPH'91 – folosea un protocol propriu de comunicare și putea rula într-o rețea locală. Ultima versiune, *NPSNET-IV*, a continuat să fie dezvoltată până în decembrie 1996, oferind marea majoritate a facilităților puse la dispoziție de mediile virtuale distribuite actuale.

Un alt proiect, *PARADISE (Performance Architecture for Advanced Distributed Interactive Simulation Environments)*, a fost inițiat în 1993 la Universitatea Stanford, fiind focalizat în principal pe problemele de comunicare în rețea și având ca punct de start programul *Dogfight* menționat anterior. *PARADISE* utilizează tehnici sofisticate de programare, fiind operațional pe stații IBM RS/6000 cu suport pentru OpenGL.

Institutul Suedez de Informatică lucrează la dezvoltarea unui mediu compatibil cu *SIMNET* și *DIS*, denumit *Distributed Interactive Virtual Environment (DIVE)*. Dacă inițial aplicația rula pe sisteme IBM RS/6000, permițând conectarea simultană a numai doi utilizatori, ulterior a fost transferată pe stații Sun.

Alt proiect academic este *BrickNet*, inițiat la Universitatea Națională din Singapore, rulând la început pe stații Sun și SGI Indigo, apoi și pe calculatoare personale.

Structura unui mediu virtual distribuit

Un mediu virtual distribuit prezintă următoarea structură:

- motoare și *display-uri* grafice (stații de lucru grafice, deseori suportând standardul OpenGL, căști de vizualizare, ecrane retiniene etc.);
- dispozitive de comunicare și control (tastatură, mouse, joystick, mănuși/costume senzoriale, detectoare de mișcare, microfoane, boxe audio și altele);
- sisteme de procesare distribuită a datelor vehiculate;
- rețele rapide – locale sau mondiale, bazate pe tehnologii ca *ISDN (Integrated Services Digital Network)* sau *DSI (Defense Simulation Internet)* – comunicarea realizându-se printr-un protocol special precum *VRTP (Virtual Reality Transfer Protocol)* sau folosindu-se standardul *Living Worlds*.

Problemele care pot surveni în implementarea și funcționarea unui mediu virtual distribuit sunt, în principal, cele legate de administrarea în timp real a resurselor,

pierderea de date, lățimea de bandă, eterogenitatea și scalabilitatea echipamentelor, configurarea și exploatarea software-ului.

Mediile virtuale distribuite pot fi văzute ca fiind, concomitent, *sisteme distribuite, aplicații grafice și aplicații interactive*, integrând sisteme de baze de date (utile pentru memorarea datelor persistente care generează mediul: forme și localizări de obiecte, texturi, informații despre avataruri etc.), interacționând cu sisteme tranzacționale (de comerț electronic, de exemplu) și trebuind să asigure autentificarea utilizatorilor și jurnalizarea activităților.

Standardul Living Worlds

Conceput de grupul de cercetare al *Consortiului Web 3D* (fostul Consorțiu VRML), scopul standardului *Living Worlds* este definirea unui set de convenții VRML 2.0 pentru facilitarea interoperabilității mediilor virtuale distribuite. *Living Worlds* nu reprezintă o arhitectură completă a unui mediu virtual efectiv, ci se concentrează asupra specificării unor serii de prevederi privind utilizarea lumilor modelate în VRML în context distribuit: suport pentru prezența virtuală a mai multor participanți, pentru interacțiunea directă dintre participanți și sistem, pentru asamblarea dinamică a mediului din diverse componente precum avataruri, modele partajate, camere virtuale și altele. Astfel, sunt puse la dispoziție biblioteci (abstracte) conținând scene VRML care pot fi (re)folosite de proiectanții și programatorii de lumi 3D.

Sunt definite interfețe pentru:

- coordonarea poziției și stării obiectelor partajate (inclusiv avataruri);
- schimbul de informații între obiectele unei scene VRML;
- asigurarea securității aplicațiilor VRML (la nivel de sistem și de utilizator);
- dezvoltarea unei biblioteci de utilitare și de extensii VRML, în prezent făcându-se trecerea la X3D;
- identificarea și integrarea în timpul rulării a script-urilor VRML.

Pentru asigurarea interoperabilității și independenței de platformă, *Living Worlds* impune ca limbajul de programare a sistemului să fie Java.

Aplicațiile reprezentative bazate pe specificațiile *Living Worlds* – aflate încă în stadiu de cercetare și dezvoltare – sunt următoarele:

- *blaxxun Interactive* – compus din clienții *blaxxun Community Client pro* și serverele *blaxxun Community Server objects*, posedă propriul navigator VRML 2.0 oferind suport pentru *applet-uri* Java externe;
- *Sony Community Place* – are drept scop asigurarea unor condiții bune de vizualizare a lumilor 3D virtuale chiar și pentru clienții conectați la Internet prin modem, furnizând servicii conversaționale de tip *chat* (text sau grafic), facilitând interacțiunea cu obiecte animate etc. Serverul și clienții folosesc un protocol special, denumit *VSCP (Virtual Society Client Protocol)*, bazat pe TCP/IP;
- *Open Community* – mediu virtual distribuit dezvoltat de Mitsubishi Electric Research Lab (MERL), înglobează și o bibliotecă software oferind servicii precum comunicațiile în rețea, transportul datelor audio și obiectelor VRML în timp real. Protocolul folosit este *ISTP (Interactive Sharing Transfer Protocol)*.

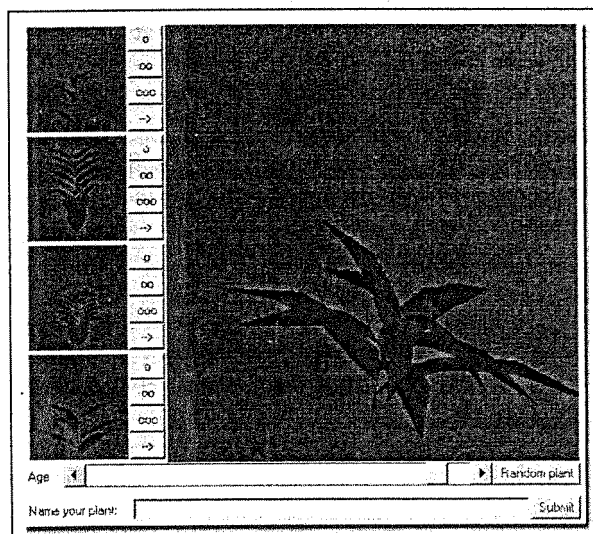
Sunt disponibile, de asemenea, instrumente unelte de dezvoltare, majoritatea putând fi folosite gratuit. Pentru facilitarea activității de proiectare și implementare a unui mediu virtual distribuit (bazat sau nu pe VRML) pot fi amintite mediul de programare *Bamboo*, sistemul *High Level Architecture* sau cadrul de dezvoltare a aplicațiilor distribuite *Java Shared Data Toolkit*.

Cititorul poate găsi mai multe detalii referitoare la acest subiect în lucrările prezentate în cadrul bibliografiei.

2.2.3 Tendințe

Actualmente realitatea virtuală este utilizată deja – înglobată sau nu în alte tehnici de reprezentare a informației – în domenii precum arhitectura, învățământul, medicina, ingineria, sociologia ori divertismentul. Există, de asemenea, un curent artistic avangardist – arta ambientală (*environmental art*) – în care pot fi încadrate creațiile tridimensionale computerizate, prezente deja pe Web. O altă direcție este cea a artei evolutive (*evolutionary art*) în care sunt implicate tehnici evolutive, bazate pe algoritmi genetici aplicați asupra lumilor 3D.

Spațiul virtual poate deveni viitorul laborator al omului de știință, viitorul simulator cibernetic al inginerilor, viitorul amfiteatru al studenților. Tehnici precum *telesenzația* (combinație complexă între realitate virtuală, *computer vision*, grafică pe calculator și telecomunicații) oferă premisele reprezentării informațiilor într-o formă care simulează realitatea, fiind ușor de utilizat, chiar dacă se bazează pe tehnici sofisticate.



Unul dintre „organismele vegetale digitale” ale proiectului Nerve Garden

Un proiect spectaculos al organizației Biota – www.biota.org – este *Nerve Garden*, bazat pe tipuri particulare de fractali, pe VRML, rețele neuronale, tehnologii Web și tehnici de codificare genetică. Scopurile acestuia sunt studierea biologiei digitale, în manieră interactivă, pe Web, și, într-un viitor mai îndepărtat, instituirea unei infrastructuri pentru medii virtuale biologice și crearea unor noi organisme (vegetale și animale) artificiale.

Este cert că spațiul cibernetic se află în continuă transformare și expansiune.

2.3 Evoluție (în loc de concluzii)

Am văzut până acum, în cadrul acestei cărți, că spațiul World-Wide Web funcționează în practică datorită:

- unei scheme consistente de identificare a resurselor, prin intermediul identificatorilor universali de resurse (URI);
- unui mecanism flexibil de transfer de date, reprezentat de protocolul HTTP;
- unei descrieri logice a structurii documentelor hipertext, prin intermediul limbajelor de adnotare HTML și XHTML.

În prezent, Web-ul a devenit fără îndoială „universul informațiilor accesibile în rețea”, conform definiției anticipative date de creatorul acestuia, Tim Berners-Lee. Spațiul WWW s-a achitat de această promisiune într-o manieră spectaculoasă, din două motive. Primul dintre ele este reprezentat de flexibilitatea și independența față de conținut a protocolului HTTP – care se poate adapta pentru a putea transfera orice format de document – și, în plus, de existența identificatorilor universali de resurse (URI) capabili de a reprezenta legături către orice format de document. Un al doilea motiv este faptul că selecția naturală pare să fi favorizat câteva formate care au fost dezvoltate pentru Web în mod explicit. În peisajul de o prolifică variație a *sintaxei*, *stilului*, *structurii* și *semanticii* documentelor Web, observăm adoptarea preferențială a limbajelor SGML, CSS, HTML și XML. Fiecare dintre acestea aduce o strategie evolutivă lentă, favorizând codările declarative față de formatele binare (de cele mai multe ori proprietare), stilurile de afișare separabile de conținutul propriu-zis față de formatarea directă, marcarea declarativă față de cea procedurală și semantica bine definită față de comportamentul operațional.

Evoluția Web-ului se poate remarca mai ales în direcțiile următoare:

- *evoluția sintaxei spre formate declarative* – primul compromis se face în privința optării între limbajul mașină (binar) și limbajul natural (textual). La o primă vedere, codificarea specifică mașinii pare mai puțin costisitoare datorită faptului că ea reflectă direct datele în memorie. Totuși, transformarea datelor în format binar poate fi prea fragilă pentru a fi folosită pe platforme eterogene (e.g.: reprezentarea numerelor) și în versiuni de software multiple. Codificarea binară poate, de asemenea, necesita mai mult spațiu și timp pentru împachetare și despachetare. Fișierele text pot fi la fel de eficiente, în plus formatele textuale (chiar și cele în forme parțial lizibile) sunt mai ușor de editat, corectat și extins.

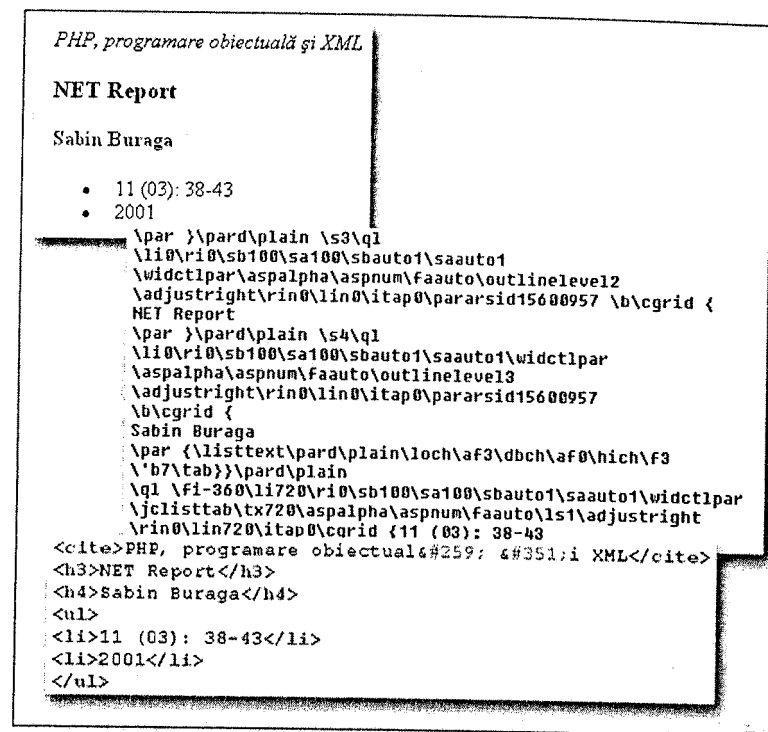
Al doilea compromis este legat de amalgamul dintre formatele declarative și cele procedurale. Poate fi mai ușor de elaborat un analizor pentru un program care calculează numărul π , decât de transmis un miliard de cifre ale sale. Limbajul TeX, bazat pe marcaje, este un exemplu edificator privind puterea oferită de formatele procedurale pentru conceperea și procesarea documentelor, față de editoarele de texte folosind formate binare proprietare (e.g.: Word).

În fine, există un compromis între formatele specifice și cele generice. În măsura în care refolosirea informației este o preocupare critică, o importanță chiar mai mare decât aceasta o are promovarea unei familii de gramatici înrudite. Puterea meta-limbajelor SGML și XML este reflectată de flexibilitatea în gestionarea documentelor de toate tipurile, de la manuale și comunicate de presă până la contracte legale și specificații de proiecte, și de posibilitatea de reutilizare a acestora în vederea producerii de cărți, rapoarte și ediții electronice (pentru CD-ROM, Web, dispozitive mobile etc.) pornind de la același (aceleași) fișier(e) sursă, folosind marcaje declarative similare.

Există o tensiune fundamentală între performanța, costul și capacitatea de utilizare a strategiilor de codificare ușor lizibile de către mașină și, respectiv, de către om. Abordarea XML stabilește un echilibru rezonabil între cele două. Facila lizibilitate pentru om implică robustețe, iar descifrarea rapidă de către mașină implică validitate; ambele calități adaugă valoare informației și facilitează evoluția documentelor în timp;

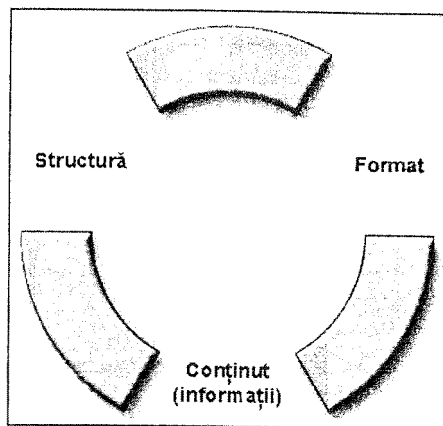
evoluția stilului: de la formatare la foi de stiluri – de când au apărut documentele, există autori și proiectanți care și-au concentrat efortul de perfecționare tehnică și stilistică pentru fiecare atingere de peniță, fiecare fragment de corp de literă, fiecare imagine plasată. În măsura în care stilul generic al unei prezentări poate fi captat în vederea reutilizării ulterioare, cu atât mai multă valoare capătă designul și documentul în sine. Istoria evoluției formatelor de documente pentru Web favorizează formatarea externă în detrimentul directivelor încapsulate tocmai cu scopul ca informația să poată fi reprezentată independent de stil și viceversa.

Pe parcursul istoriei procesării computerizate a datelor au existat numeroase abordări ale reprezentărilor orientate spre formătări interne, de la comenzile *troff* sau *groff* din Unix la directivele formatului *RTF* (*Rich Text Format*) și la marcajele pentru fonturi din HTML (vezi, de exemplu, marcatorul `<font>`). Aproape inevitabil, acestea au fost completate cu „scurtături” de formatare reutilizabile: pachete de macro-uri, rigle și parametri pentru afișarea în navigator etc. Clădite pe această experiență, formatele actuale de documente Web – HTML și XML – permit ca formatarea datelor să poată fi realizată extern, prin foi de stiluri. Foile de stiluri în cascadă – CSS (*Cascading Style Sheets*) – merg mai departe și permit compunerea unor stiluri separate, cum ar fi proprietățile de culoare și font, seturile de caractere, grafica și prezentarea. Mai mult, controlul formătărilor este divizat între autor și cititor, acesta din urmă putându-și interpune propria sa înlănțuire de foi de stiluri, deci contribuind la prezentarea datelor, în funcție de dorințele sale individuale.



Prezentarea datelor, cu reprezentările lor RTF și XHTML

Stilurile nu sunt limitate la domeniul vizual; ele pot controla redarea conținutului pentru monitoare, hârtie, audio, medii Braille, terminale mobile și multe altele. Acest lucru este prețios, îndeosebi dacă se dorește adaptarea prezentării documentului pentru utilizatorii cu handicapuri fizice, dislexie sau pentru analfabeți, ca și în cazul a diverse privațiuni de circumstanță (utilizatori care vorbesc la telefon sau lucrează într-un mediu zgomotos). Fluxurile audio pot fi transcrise pe Web ca text pentru persoanele cu deficiențe de auz; navigatoarele audio (precum Web Galaxy, Vox Portal sau WIRE) oferă facilitatea de a citi paginile Web pentru utilizatorii care nu le pot parcurge în mod direct, în conformitate cu foile de stiluri aurale. Cu toate că tehnologia Web actuală suportă atât formatarea internă, cât și pe cea prin intermediul foilor de stiluri, sistemele pentru gestionarea unor cantități mari de informație de tip hipertext necesită de cele mai multe ori formatare externă pentru ca informația să rămână ușor navigabilă și facil de prelucrat. Se recomandă deci separarea datelor de modul lor de prezentare;



Relațiile dintre structură, conținut și format

- *evoluția structurii* – să considerăm următorul exemplu: structura unui articol de ziare include un titlu, numele autorului, corpul articolului și subsolul. Diversele formate concurente (e.g.: SGML) de documente încearcă să surprindă această structură în cadrul reprezentării lor. Unele descriu bucăți din document în termeni legați de prezentarea datelor: proprietăți precum italic, indentat, stabilirea unui anumit corp de literă (font) și așa mai departe. La cealaltă extremă, alte formate folosesc termeni declarativi: titlu, adresă, intrare de la tastatură etc. Multe alte formate se află undeva între aceste două extreme, precum marcajele XHTML `<em>` și `<font>`, în comparație cu `<address>` sau `<abbr>`. Alt tip de structuri declarative pentru aplicațiile SGML și XML sunt definițiile de tipuri de documente – *DTD (Document Type Definition)* –, care impun documentelor valide să includă mai multe elemente (marcaje) într-o ordine precizată (e.g.: „fiecare apariție a lui `<oraș>` trebuie să fie precedată de marcajul `<adresă>` și urmată de `<cod_poștal>`”). În prezent, declarațiile DTD tind a fi înlocuite de schemele XML. Luarea unei decizii finale de-a lungul acestei axe aduce după sine compromisuri între precizie și comprehensibilitate: semanticile orientate spre prezentare, mai lejere, sunt în mod universal mai bine înțelese decât cele declarative. Marcajul `<address>` a devenit parte din repertoriul HTML, însă `<abstract>` (denotând marcarea rezumatului unei lucrări) nu. Marcarea declarativă, indicând în mod clar rolul diverselor părți de document, are avantajul de a putea fi refolosită mai târziu. De exemplu, motoarele de căutare (e.g.: Google) pot atribui ponderi termenilor dintr-un rezumat într-un mod mai semnificativ, sau pot extrage automat numele reporterilor dintr-un set de „tăieturi din ziare” folosind un instrument de captură a informației. Vom opta pentru descrierea structurii unui document mai degrabă după funcția sa decât după formă. Aceasta conduce la asigurarea unui suport pentru

un set extensibil de marcaje, ceea ce HTML și CSS nu pot oferi. Evoluția centralizată a HTML împiedică întocmirea unei liste exhaustive de marcaje răspunzând tuturor idiomurilor dorite de potențialii autori de pagini Web. Un marcaj nou are în mod potențial o sintaxă ambiguă, o semantică ambiguă și o prezentare ambiguă (mai ales fără adăugiri de foi de stil).

Comunitățile de interese de pe Web au nevoie să-și publice propriile definiții ușor, proces facilitat de folosirea meta-limbajului XML. Aceste noi definiții pot chiar să meargă mai departe de specificarea rolului fiecărui marcaj, pentru a include interpretări și comportamente; adică pentru a suporta noi *semantic*. De altfel, navigatoarele Web actuale oferă suport (mai mult sau mai puțin dezvoltat) pentru documentele XML. Îl informăm pe cititor că pe CD-ul care însoțește lucrarea de față este inclus un tutorial XML în limba română;

- *evoluția semanticii* – testul suprem pentru ca un format de document să „supraviețuiască” pe Web este măsura în care conținutul său suportă diversele tipuri de utilizări. Documentele există ca artefacte ale unor procese mai largi, precum achiziționarea, raportarea sau dezvoltarea software-ului, iar aceste utilizări atașează componente semantice diferitelor părți ale documentului. Suportul pentru semantică al unui anumit format se referă începând de la comportamentul *operațional* codat hard în procesele care manipulează conținutul și ajungând până la a fi *bine definit*, adică a da definiții larg disponibile și documentate ale conținutului.

Să considerăm un fișier text constând dintr-o listă cu acțiuni planificate pentru perioada de timp imediat următoare. Acest fișier poate fi folosit drept mini-agendă de activități descrise în limbaj natural de către un utilizator. O versiune HTML cuprinzând termene limită pentru fiecare activitate ar putea fi analizată de un program care procesează conținutul și alertează utilizatorul (eventual printr-un mesaj pe telefonul mobil) în preajma acestor termene. Mai mult, o a treia variantă a acestui fișier, în format XML, ar putea declara o clasă de documente care să definească în mod explicit un marcator `<agenda>` pentru datele dorite. Doar ultimul dintre formate poate pretinde că are o semantică bine definită, legată de documentul însuși prin intermediul oricărei aplicații separate. Această semantică poate fi încapsulată în alte documente XML și interschimbată cu alte comunități de utilizatori, păstrându-și totuși neambiguitatea.

Limbajul XML suportă eficient ontologii ocazionale prin intermediul definițiilor tipurilor de documente (DTD) sau al schemelor care pot fi compuse în mod dinamic și referite prin identificatori uniformi de resurse, în acest fel descentralizând și, prin urmare, accelerând ciclul publicării și adoptării noilor formate de documente.

În mod fundamental, ontologiile – care reprezintă specificări ale unor conceptualizări – întrușchipează principiul peren care afirmă faptul că sistemele autoreprezentative sau autodescriptive reduc costul unui articol. Prin stabilirea unei adrese Web (dată sintactic printr-un URI) pentru un fragment de cunoștințe conținând programe și/sau informații, și apoi prin *partajarea* acelei adrese cu alții, autorii pun în practică procesul democratic următor:

oricine din comunitatea Web poate arăta că informațiile respective sunt interesante („bune”) prin crearea unei legături către această resursă, pentru o eventuală utilizare ulterioară. Utilizatorii nu copiază documentul inițial, eventual operând mici modificări, pentru că ar fi prea costisitor; cel mai ieftin mod de a accesa și propaga ideile conținute de respectivul document este prin intermediul adresei Web, realizându-se o legătură hypertext către acel fragment de informație. Aceasta alimentează ciclul selecției naturale în reprezentarea cunoștințelor: utilizarea determină comunitatea, care rafinează la rândul ei, permanent, ontologia comună.

Un alt exemplu, relativ mai complex, este următorul. Să presupunem că în timp ce citiți această lucrare întâlniți următoarea referință, scrisă astfel:

„PHP, programare obiectuală și XML”, Sabin Buraga, *NET Report*, 11 (03): 38-43 (2001)

Folosindu-vă intuiția, ați putea stabili înțelesul acestei referințe, pe când un analizor digital e posibil să nu fie capabil să o facă. Mai mult, din cauza diverselor convenții de publicare, alt editor ar putea formata referința în maniera următoare:

S. Buraga, „PHP, programare obiectuală și XML”, *NET Report*, 2001, Vol. 11, Nr. 03, pp. 38-43

Până și diferențele minore de punctuație și de notație pot încurca un program de calculator care încearcă să analizeze referința; drept rezultat, automatizarea conversiilor între diversele formate reprezentând același tip de cunoștințe este tentantă. Utilizarea unei sintaxe fragile, având doar o sintaxă de formatare și una operațională, deși are destulă semnificație pentru un utilizator uman, furnizează puține informații pentru mașină.

Prin reformatarea referinței utilizând marcarea prezentațională a limbajului XHTML, referința devine mai accesibilă, deși regulile reale, tacite („cuvintele scrise italic reprezintă publicația”) sunt invizibile:

```
<p>„PHP, programare obiectuală și XML”,  
Sabin Buraga,  
<i>NET Report</i>,  
<b>11</b> (03): 38-43 (2001)</p>
```

Cu toate că XHTML permite autorului o oarecare precizare a structurii, impune în același timp atât autorului cât și cititorului să cadă de acord asupra înțelesului atributelor, al valorilor și al modului lor de marcarea. Această structură (ambiguă) bazată pe elementele de prezentare a datelor permite autorului și cititorului să scoată în evidență ceea ce este important, dar reprezintă doar un stadiu incipient pe drumul către o marcarea structurală mai semnificativă.

Prin reformatarea referinței utilizând marcarea structurală (destul de precară și ea) a limbajului XHTML, regulile reale de interpretare devin ceva mai clare („caracterele incluse într-un element <cite> reprezintă un titlu de referință” și „conținutul elementului <h3> referă numele unei publicații”):

```
<cite>PHP, programare obiectuală și XML</cite>  
<h3>NET Report</h3>  
<h4>Sabin Buraga</h4>  
<ul>  
<li>11 (03): 38-43</li>  
<li>2001</li>  
</ul>
```

Utilizarea structurii de mai sus în referințele bibliografice poate îmbunătăți și modul de formatare a informațiilor.

Mergem mai departe prin reformatarea referințelor bibliografice utilizând un document XML particularizat pentru astfel de referințe. Astfel, regulile reale de interpretare devin foarte precise:

```
<bibliografie>  
<titlu>PHP, programare obiectuală și XML</titlu>  
<revista>NET Report</revista>  
<autor>  
<prenume>Sabin</prenume>  
<nume>Buraga</nume>  
</autor>  
<volum>11</volum>  
<numar>3</numar>  
<an>2001</an>  
<pagini>38-43</pagini>  
</bibliografie>
```

Documentul din acest exemplu este bine formatat chiar în lipsa unei definiții DTD sau a unei scheme XML. Cititorul uman poate înțelege semantica, iar mașinile pot manevra informațiile marcate în XML foarte bine (de exemplu se pot afișa toate revistele prin parcurgerea marcajelor și selectarea caracterelor din interiorul fiecărui element <revista>).

Acest tip de marcarea permite modelului informațional să fie mai descriptiv, astfel încât o mașină să poată analiza lucrurile pe care o comunitate umană le înțelege de la sine. Problemele sintactice – precum codificarea caracterelor și punctuația – sunt definite utilizând adnotări structurate; manipularea documentelor – de exemplu restructurarea și filtrarea – pot fi automatizate, iar fiecare componentă a unui document poate fi identificată în mod precis.

Putem continua rafinarea marcării datelor, stabilind un spațiu de nume pentru marcajele definind referințe bibliografice (în vederea evitării ambiguităților), în plus atașând meta-date fiecărei informații (de exemplu, specificând faptul că Sabin Buraga este creatorul celui articol și traducătorul articolului într-o altă limbă, iar drepturile de proprietate intelectuală asupra publicației sunt deținute de altcineva etc.).

Aceasta face posibilă *reprezentarea cunoștințelor* pentru:

- descoperirea resurselor prin furnizarea unor indicii utile motoarelor de căutare;
- catalogarea computerizată a conținutului și relațiilor sale cu alte date, în vederea constituirii bibliotecilor digitale;

- evaluarea conținutului pentru agregare și filtrare;
- codificarea, partajarea și schimbul de cunoștințe, într-o manieră inteligentă.

Se desprinde limpede motivul pentru care familia XML câștigă tot mai mult teren în domeniul Web-ului. Deși nu există încă soluții universale menite a satisface toate exigențele pentru procesarea datelor XML, mai ales în ceea ce privește conținutul efectiv al paginilor – ca dovadă că imensa majoritate a documentelor existente pe Web sunt scrise, în continuare, în HTML –, soluțiile bazate pe XML trebuie luate serios în considerare.

Formatul de document	Sintaxa	Stilul	Structura	Semantica
ASN.1 (Abstract Syntax Notation)	Binară		Tip-lungime-valoare	Dependentă de aplicație
Text	ASCII, Unicode,...	Linii		Limba naturală
troff	Text lizibil	Directive interne	Secțiuni, pagini	Compunere
TeX	Program lizibil	LaTeX	Secțiuni, pagini	Compunere
PostScript	Limba de programare		Pagini	Desenare
Rich Text Format	Text opac	Directive extensibile	Caractere, paragrafe	
Formatare HTML	Text lizibil	Directive imbricate	Prezentatională	
Structură HTML	Text lizibil	CSS	Declarativă	Fixă (eg: address>)
XML (Extensible Markup Language)	Text lizibil	CSS, XSL	Declarativă	Extensibilă
RDF (Resource Description Framework)	Text XML		Declarativă	Scheme pentru meta-date, suport pentru descrieri semantice

Comparație între diverse formate de documente în evoluția Web-ului

Evoluția către formatele declarative (vezi tabelul de mai sus) poate fi constatată nu numai în domeniul documentelor, ci și în tendințele comunității programatorilor.

Aceleași forțe par să acționeze și în dezvoltarea succesivă a limbajelor de programare de tipul mai mult declarativ și mai puțin operațional: de exemplu, de la cod-mașină evoluția a condus la limbajul de asamblare, apoi spre Pascal, C, C++, Perl, Java, Python, Pike și C#.

Consortiul Web – forța motrice din spatele XML-ului – consideră că misiunea sa este aceea de a conduce evoluția Web-ului. Deși a împărtășit mai multe idei comune Internetului – precum „software-ul gratuit se răspândește mai repede”, „sistemele ASCII proliferază mai rapid decât cele binare” și „protocoalele proaste imită; protocoalele bune fură” – a impus o strategie inovatoare: „autodescrierea”. *Web-ul poate fi construit peste el însuși*. Identificatorii universali de resurse, formatele de date ușor de procesat de către mașină și specificațiile capabile de a fi interpretate de calculatoare pot fi împletite într-un sistem extensibil care asimilează orice concurență. În esență, apariția limbajului XML în spectrul formatelor de date pentru Web pune capăt luptei asupra structurării documentelor în vederea realizării viziunii originare a creatorilor Web-ului. La ora actuală, XML reprezintă unica modalitate existentă pentru adnotarea complexă a datelor.

De asemenea, XML este principala speranță a celor care încearcă trecerea la etapa superioară, cea a *Web-ului semantic*, prin intermediul *RDF (Resource Description Framework)* – cadru de descriere a resurselor care oferă interoperabilitatea între diverse aplicații care realizează schimbul inteligent de informații. Conform creatorului Web-ului, Tim Berners-Lee, Web-ul semantic reprezintă o pânză consistentă și logică a tuturor resurselor de pe Web, accentul punându-se pe interpretarea datelor de către mașină și nu pe reprezentarea lor.

Tot în legătură cu familia de limbaje XML, unul dintre pașii importanți ai evoluției spațiului WWW îl reprezintă *serviciile Web* bazate pe XML. Serviciile Web permit ca elemente programabile să fie plasate pe siturile Web, alți programatori putând accesa funcționalitățile acestor programe în manieră distribuită și directă, pentru orice număr potențial de sisteme independente, prin folosirea unor standarde precum XML și HTTP. Aceasta va conduce la adoptarea unei alte viziuni privind programarea Web și la construirea unei infrastructuri complexe pe baza căreia să se dezvolte diverse aplicații specifice, în domenii ca economia digitală, cercetarea științifică sau divertismentul interactiv.

Comentarii bibliografice

Pentru mai multe informații referitoare la roboții de căutare, cititorul poate consulta adresa <http://bots.internet.com>. Un articol interesant discutând avantajele și lezavantele folosirii roboților Web este *Robots in the Web: Threat or Treat?*, care poate fi parcurs la <http://info.webcrawler.com/mak/projects/robots/threat-or-treat.html>.

În ceea ce privește motoarele de căutare, un articol tehnic, descriind motorul Google, este S. Brin și L. Page, *The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine*, disponibil la <http://www7.scu.edu.au/programme/fullpapers/921/com1921.htm>. De asemenea, mai multe detalii despre motoarele de căutare se găsesc în partea J a lucrării S. Buraga, *Tehnologii Web*, Matrix Rom, București,

2001. Un glosar de termeni referitori la motoarele și procesul de căutare poate fi parcurs la www.cadenza.org/search_engine_terms/. Pentru unele discuții privind strategiile de căutare pe Web, cititorul poate consulta colecția revistelor *PC Magazine* și *CHIP* sau cartea lui M. Jalobeanu, *WWW în învățământ*, Casa Corpului Didactic, Cluj, 2001.

Menționăm că pe CD-ul care însoțește cartea de față, în cadrul secțiunii „Resurse”, cititorul are posibilitatea de a alege să viziteze o serie de motoare de căutare și portaluri.

Ca resurse privitoare la realitatea virtuală, recomandăm cartea S. Singhal și M. Zyda, *Networked Virtual Environments*, Addison-Wesley, New York, 1999. Alte materiale bibliografice utile sunt F. Ionescu, *Grafica în realitatea virtuală*, Editura Tehnică, București, 2000 și tutorialul VRML disponibil la adresa <http://www.vapourtech.com/vrmlguide>. Pentru o privire de ansamblu asupra universului realității virtuale și pentru urmărirea evoluției acestui domeniu, cititorul interesat poate vizita situl Consorțiului 3D – www.web3d.com.

O serie de informații referitoare la mediile virtuale distribuite pot fi găsite și pe siturile <http://www.npsnet.nps.navy.mil/npsnet> și <http://www.sics.se/dce/dive/dive.html>. Detalii despre proiectul *Nerve Garden* al organizației Biota sunt disponibile pe situl Web al acesteia: www.biota.org. De asemenea, pe CD-ul cărții este disponibil un tutorial elaborat de Ștefan Tanasă, putând fi consultat de cititorii interesați de subiectul lumilor virtuale.

Evoluția World-Wide Web poate fi surprinsă cu fidelitate vizitând situl Consorțiului Web: www.w3.org. Primele idei privitoare la Web-ul semantic au fost disponibile publicului încă din anul 1998, într-o notă semnată de Tim Berners-Lee: <http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html>. Un alt sit demn de interes este www.SemanticWeb.org. În ceea ce privește serviciile Web, recomandăm adresa www.WebServices.org.

Lumea XML este în continuă evoluție, de asemenea. Cititorul are posibilitatea de a afla mai multe despre familia de limbaje XML și tehnicile de procesare a documentelor marcate în XML parcurgând tutorialele incluse pe CD-ul cărții. Pentru alte amănunte, a se vedea situl www.xml.org sau rapoartele tehnice disponibile pe situl Consorțiului Web.

3. AFACERI PE WEB

Economia va rămâne principala știință atâta timp cât nu vom reuși să ne hrănim cu cer și cu vânt. (Mihály Tancsics)

Capitolul de față realizează o trecere în revistă a problematicilor și tendințelor unuia dintre domeniile tinere ale tehnologiilor Web – *e-business*. Se detaliază modelele și categoriile actuale de afaceri pe Web, modalitățile de plată electronică și se accentuează unele aspecte referitoare la *e-commerce*.

3.1 Generalități

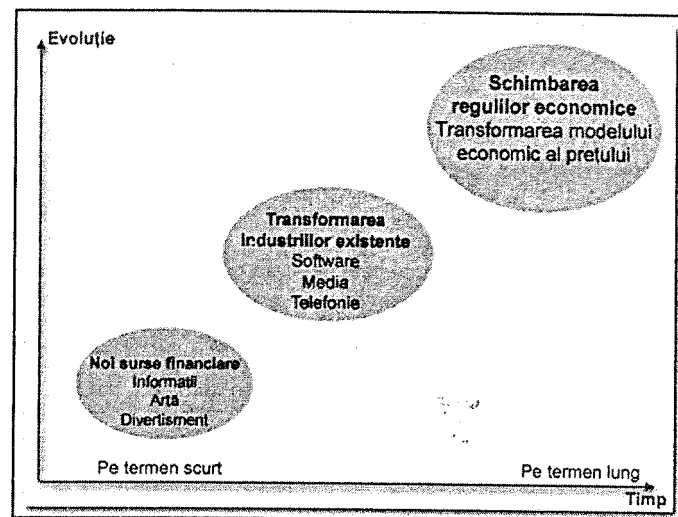
Conceptul de *e-business* s-a născut cu mult înainte de apariția Internetului. Încă din anii '70, domeniul afacerilor asistate de calculator a devenit popular pentru rețelele financiare. Diferite instituții (în special băncile) erau conectate prin intermediul unor rețele private în vederea efectuării diverselor tranzacții cu sprijinul tehnologiei computaționale. Standardul *EDI (Electronic Data Interchange)*, stipulând diverse formate universale de interschimb de informații, a fost disponibil cu mult înainte de a fi folosit Internetul pentru aceasta. În schimb, o dată cu apariția Internetului dimensiunea afacerilor electronice a crescut simțitor.

Termenul *e-business* a fost folosit în premieră în anul 1997 de către IBM. În acea vreme, compania lansase o campanie puternică în jurul acestui termen. La început a fost folosit termenul *e-commerce* care a devenit, ulterior, doar un aspect (ce-i drept, important) al conceptului *e-business*. IBM definește *e-business*-ul ca fiind o modalitate de „acces securizat, flexibil și integrat pentru desfășurarea diferitelor afaceri prin combinarea proceselor și sistemelor care execută operații de bază ale afacerii cu cele care fac posibilă găsirea informațiilor pe Internet”. Teoretic, prin conectarea sistemului informatic pe Web, putem spune că dezvoltăm un *e-business*, adică instituim „sistemul nervos central al afacerii noastre”, după spusele lui Bill Gates.

Un alt termen – lansat de compania Hewlett-Packard în 1999 – este cel de *e-service*, desemnând oferirea unor soluții complete pentru *e-business*, constituite din hardware (echipamente de calcul și rețea), software și consultanță.

Internetul reprezintă un mediu prielnic pentru afaceri și comunicație, combinând toate tehnologiile actuale într-un singur cadru de lucru în care sunt integrate diferite dispozitive electronice (telefon, fax, calculator portabil etc.). Trimiterea unui fax pe Internet este la fel de simplă ca și recepționarea unui mesaj vocal. Este posibil să convertim un fax într-un mesaj de poștă electronică sau reciproc și, mai departe, să trimitem acel mesaj pe telefonul mobil. Mai mult, prin intermediul unui dispozitiv mobil, cum ar fi telefonul, ne putem conecta la Internet, pentru a parcurge mesaje de *e-mail* (a se vedea serviciul wap.yahoo.com), pentru a naviga pe siturile Web,

pentru a căuta informații folosind diverse motoare de căutare (wap.google.com) etc. Putem considera că Internetul, punând la dispoziție diferite forme de comunicație, oferă afacerilor posibilitatea de a fi integrate mult mai facil. Dacă ar fi să întreprindem un studiu, am constata că numărul de telefoane mobile cu acces prin WAP este mult mai mare decât numărul de calculatoare conectate la Internet. Motiv pentru care, în viitorul apropiat, ar fi imperios necesară dezvoltarea de diverse aplicații care să ofere mai multe servicii bazate pe WAP. De ce să nu efectuăm tranzacții prin telefonul mobil, mai ales având în vedere faptul că acesta este mai ușor de utilizat decât un calculator prevăzut cu o tastatură care numără peste o sută de taste și care poate să „sperie” orice utilizator novice?



Evoluția afacerilor pe Web

3.2 Prezența pe Web

3.2.1 Motive

Infrastructura actuală a Internetului permite dezvoltarea de aplicații diverse. Probabil mai dificil de imaginat ca fiind posibilă practic, o utilizare aparte a Internetului (în special a Web-ului) poate fi ilustrată în exemplul următor.

Computerul unui autoturism emite o cerere prin satelit către toate stațiile de benzină aflate pe o rază de 10 km pentru a afla prețul cel mai scăzut. Sistemul de navigare al mașinii va conduce șoferul către stația care oferă benzina cea mai ieftină. O altă situație este cea în care mașina este implicată într-un accident. Calculatorul mașinii detectează cât de grav este avariat autovehiculul și se conectează la situl Web al spitalelor din zonă pentru a putea chema cea mai apropiată

ambulanță la locul accidentului. Între timp, cunoscând identitatea pasagerilor mașinii, se pot afla informații referitoare la profilul medical al acestora pentru ca primul ajutor să fie cu adevărat eficient. În același mod poate fi apelată și cea mai apropiată stație de poliție.

Deși aceste situații pot părea mai îndepărtate de domeniul afacerilor pe Web, ele spun ceva despre forța potențială a Internetului, în general, și a spațiului WWW, în special. Să ne concentrăm totuși asupra comerțului electronic.

Comerțul pe Internet a devenit o nouă frontieră pentru lumea afacerilor în întreaga lume. Deși viteza cu care acesta pătrunde în România nu este una dintre cele dorite, soluția de a comercializa produse și servicii pe Web devine atrăgătoare din cel puțin două motive, și anume:

- Comerțul electronic oferă oportunitatea de a câștiga cât mai mulți clienți și de a comunica mai strâns cu aceștia. Pe Web, fiecare afacere are o prezență totală (virtual 24 de ore din 24, șapte zile pe săptămână, 365 de zile pe an), și indiferent dacă dimensiunea unei afaceri este mică, medie sau mare, aceasta își poate câștiga clienți din întreaga lume sau se poate adresa unei clientele specializate (vânzătoarea de zarzavat nu poate accede la afaceri nici măcar naționale, însă cu ajutorul Web-ului își poate promova oferta tuturor locuitorilor din cartier). Un alt aspect important este acela că pot fi oferite produse speciale unui grup restrâns de clienți. Tehnologiile calculatoarelor și cele ale comunicațiilor dau posibilitatea cunoașterii cât mai multor aspecte despre clienți și despre preferințele acestora – după cum menționează Bill Gates, „clienții modelează afacerile”. Prin creșterea relațiilor cu clienții se pot amplifica și rafina vânzările, fiecare client putând fi tratat individual, spre deosebire de comerțul tradițional în care clienții erau divizați pe categorii. Aceasta conduce și la realizarea facilă a rapoartelor analitice privind procesele de afaceri.
- Un alt avantaj al comerțului electronic este cel al costurilor reduse pentru servicii și distribuție. Internetul scade surprinzător costul distribuției de informații și, la fel de bine, oferă posibilitatea de a menține informațiile actualizate (a se vedea, de exemplu, siturile magazinelor Web precum Amazon – www.amazon.com – sau cele ale burselor de diverse tipuri). Într-o lume în care clienții sunt de orice categorie și așteaptă orice informație despre produsele și serviciile pe care le cumpără, abilitatea de a furniza informații (și aceasta foarte ieftin) devine de o importanță capitală în procesul de vânzare. Pe Web, informația poate avea și statutul de produs, comerțul electronic migrând de la vânzarea de bunuri palpabile la cea de date (e.g.: consultanță, oferirea de conținut multimedia: piese muzicale sau filme, software).

Totuși, înainte de a ne entuziasma foarte mult de soluțiile oferite de comerțul electronic, trebuie să avem în vedere, ca avertismente, și următoarele aspecte și efecte secundare ale acestuia:

- *migrarea de la o piață (și o competiție) locală la o piață (competiție) mondială*: multe firme (celebrele .com-uri) au neglijat acest aspect și nu au dezvoltat un model viabil de afacere;

- **problema drepturilor de autor:** nu se recomandă etalarea pe Web a unui anumit conținut (informații financiare, muzică, reproduceri de artă etc.) sau software, fără a avea acordul autorilor (vezi cazul companiei Napster);
- **legalitatea:** nu oricine poate realiza afaceri pe Web, oricum și oricând, fără a-și desfășura activitatea în condiții legale;
- **securitatea:** nerespectarea normelor de securitate și de asigurare a confidențialității conduce la eșec timpuriu;
- **viabilitatea:** procesele angrenate într-o afacere (oricare ar fi aceea) trebuie să fie viabile (de exemplu, dacă nu este rezolvat mecanismul de plată via Web a produselor comandate, de cele mai multe ori este inutil să fie dezvoltat un sit Web de comerț electronic).

3.2.2 Etape ale prezenței pe Web

Credem că nu există dubii pentru nimeni în privința motivului pentru care orice companie trebuie să fie prezentă, într-o anumită măsură, pe Web. Acest deziderat este atins printr-un întreg proces, care poate fi urmărit în mai multe faze:

- În prima etapă, compania își face simțită prezența pe Web prin intermediul unei pagini, fără a stabili o strategie clară și fără a oferi un motor de căutare internă. Se prezintă doar informații despre produsele/serviciile oferite. Această fază ar putea fi rezumată în fraza „Salut, sunt *on-line*”, la nivelul căreia nu se poate comunica în bune condiții cu oamenii din interiorul companiei, iar cu cei din exterior, foarte limitat.
- În cea de-a doua etapă – numită „sit Web structurat” –, sunt oferite informații structurate, pentru care există un motor de căutare după cuvinte-cheie. De asemenea, este prezentat cadrul general al organizației (profil, posibilități de contact, informații despre angajați și clienți), iar angajații pot schimba mesaje între ei, prin intermediul sistemului intern de poștă electronică sau prin intermediul listelor de discuții.
- În următoarea fază, compania încearcă să vândă informații, bunuri, servicii etc. în manieră *on-line* (de cele mai multe ori este vorba de comenzi prin poșta electronică), dar sistemul nu este conectat direct la o bază de date disponibilă pe Web. Sistemul este lent, costă mulți bani și nu este securizat. Nu există nici o posibilitate ca sistemul informatic al companiei să fie conectat la alte sisteme informatice ale altor companii.
- Etapa a patra reprezintă pasul în care situl Web al organizației este direct conectat la intranetul acesteia, permițând accesarea informațiilor din baza de date internă și utilizând protocoale securizate pentru a transmite date între companie și clienți sau către alți parteneri de afaceri (e.g.: furnizori). O putem numi și faza „afacerilor electronice”.
- A cincea etapă, poate mai dificil de imaginat actualmente în România, ar fi cea în care utilizând orice dispozitiv electronic (telefon celular, autoturism, chioșc informațional etc.) oamenii se vor putea conecta la datele unei anumite companii și vor fi capabili de a trimite/recepționa informațiile dorite pentru a

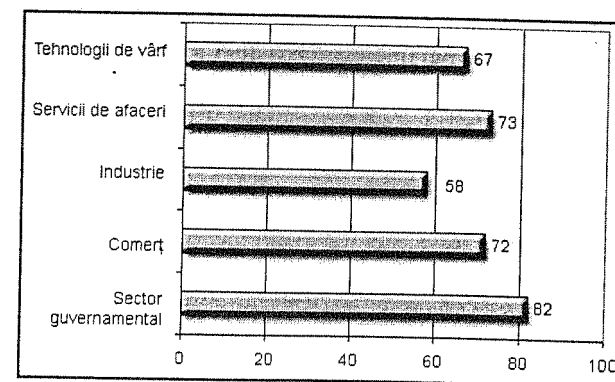
realiza afaceri electronice, aproape instantaneu, fără a mai trebui să cunoască adrese de situri Web, nume de resurse etc.

- În ultima fază (utopică?), „o singură lume, un unic computer”, toate dispozitivele electronice vor fi interconectate pentru a crea o uriașă resursă informațională, la nivel mondial. Aceste calculatoare ubicue vor fi capabile să schimbe între ele orice tip de informație, iar aplicațiile folosite vor furniza utilizatorilor răspunsurile dorite fără ca aceștia să cunoască proveniența lor. Este ceea ce Mark Weiser numea încă din anul 1991 *ubiquitous computing*, desemnând omniprezența și conectivitatea universală a calculatoarelor.

3.3 Modele de e-business

Procesele de *e-business* se pot efectua în diferite contexte, putând fi divizate în următoarele categorii generale:

1. În cadrul unei organizații, zona de influență a afacerilor electronice este *intranetul*. Intranetul se bazează pe standardele Internetului pentru comunicația între sisteme de calcul. Personalul conectat la intranet poate avea acces la siturile Web specifice unor departamente din cadrul companiei (*i.e.* situl departamentului de marketing). Aceste situri sunt separate de Internet prin intermediul unor metode de securitate (e.g.: se folosesc *firewall*-uri pentru a filtra orice informație referitoare la datele interne), astfel încât persoanele din afara organizației să nu poată avea acces la informațiile private. De exemplu, companii precum Sun, Apple sau Microsoft pun la dispoziția angajaților un sit Web în intranet prin care pot fi accesate sistemele proprii. Mai mult, prin intermediul poștei electronice aceștia sunt înștiințați când apar oferte speciale. Astfel, situl Web din Intranet permite angajaților să obțină informații curente și să plaseze comenzi *on-line*, eliminând timpul și costurile aferente apelurilor telefonice.



Nevoia de intranet pentru diverse domenii de afaceri (în procente)

În funcție de politicile de securitate și de infrastructura rețelei, angajații pot avea acces de pe Internet la rețeaua privată folosind protocolul *VPN (Virtual Private Network)*.

Beneficiu	Valoare procentuală
Creșterea productivității și eficienței	73
Îmbunătățirea colaborării între angajați	72
Reducerea stresului	65
Îmbunătățirea calității muncii	61
Promptitudinea în luarea deciziilor	56
Îmbunătățirea relațiilor cu furnizorii și clienții	52
Micșorarea ciclurilor de producție și marketing	51

Beneficiile actuale ale intranetului unei companii de dimensiuni mici sau medii

2. *Business-to-business (B2B)* reprezintă modelul care încearcă utilizarea tehnologiilor bazate pe Web pentru a conduce afaceri între două sau mai multe companii. Termenul *business* poate însemna „cumpărare”, „vânzare”, dar și schimb de informații între aceste companii, prin intermediul *extranet*-ului. Tranzacțiile B2B pot avea loc direct între două companii sau prin intermediul unei a treia părți (intermediarul) care ajută la găsirea „cumpărătorului” și „vânzătorului”.

Acest model poate fi, astfel, rafinat, în două subtipuri:

- un prim caz este acela în care există un contract de parteneriat între companii, un exemplu de modelare a acestui scenariu fiind o aplicație pentru un lanț de desfacere;
- al doilea tip presupune existența unei piețe electronice (*e-market*) în care interacționează mai mulți cumpărători și mai mulți furnizori.

De menționat faptul că rețelele B2B existau cu mult înaintea apariției Internetului. Multe organizații aveau rețele private care comunicau cu partenerii și clienții, însă întreținerea lor era foarte scumpă – mai ales dacă platformele de calcul (hardware, sisteme de operare, aplicații) erau eterogene, chiar incompatibile între ele. Prin intermediul Internetului, costurile au scăzut uimitor.

3. Modelul *business-to-consumer (B2C)* este unul dintre cele mai cunoscute și prezente modele, fiind folosit pentru a vinde bunuri și servicii către consumatorii finali. Tipic, cumpărătorul (consumatorul) utilizează un navigator Web pentru a se conecta la situl vânzătorului prin intermediul unui furnizor de servicii Internet – *ISP (Internet Service Provider)*. Inițial,

vânzătorul pune la dispoziție un catalog electronic (denumit și *e-catalog*) de produse și de servicii. Situl vânzătorului ar trebui să ofere sugestii pentru produse complementare sau produse alternative mai scumpe, să includă recomandări pentru produse și să pună la dispoziția clientului cele mai uzuale forme electronice de plată. De notat faptul că vânzătorul nu trebuie neapărat să joace și rolul furnizorului sau al producătorului bunurilor/serviciilor pe care le pune la dispoziție. De asemenea, vânzătorul poate apela la furnizori multipli (uneori aceștia necunoscându-se direct).

Ca alte modele se pot menționa:

4. *Consumer-to-consumer (C2C)* care descrie cazul colaborării diferiților utilizatori (clienți) prin intermediul documentelor partajate, a poștei electronice sau a altor mijloace.
5. *Consumer-to-data (C2D)* specifică situațiile în care utilizatorii au nevoie de cantități însemnate de date (text, imagini, multimedia, informații) și folosesc diverse instrumente electronice (cataloge, motoare de căutare, agenți Web etc.) pentru a le extrage.

3.4 Categoriile de *e-business*

Dacă la început comerțul electronic era singura fațetă a lumii afacerilor disponibilă pe Web, categoriile de *e-business* actuale s-au născut prin portarea tipurilor de afaceri în era digitală, ele devenind independente de tehnologia utilizată pentru implementare. Tehnologiile Web sunt capabile de a realiza prezentări multiple a informațiilor și de a restructura afacerile.

În timp, tot mai multe tipuri de afaceri vor fi convertite la forma digitală, chiar dacă în prezent acest lucru pare imposibil de realizat. Tehnologiile se dezvoltă destul de rapid ca să poată face posibil mâine ceea ce nu a fost posibil ieri ori nu se poate încă realiza astăzi.

În cadrul următoarelor secțiuni vom înfățișa o listă a categoriilor de *e-business* prezente deja în spațiul digital.

3.4.1 *E-auctioning – licitații electronice*

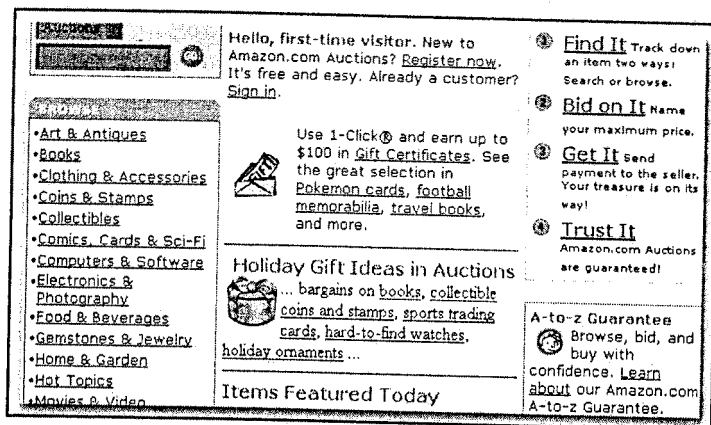
Deja prezente în România, licitațiile pe Web au căpătat altă dimensiune față de cele clasice. Într-o licitație tradițională, un număr de oameni sunt prezenți în casa de licitații, iar alți oameni pot licita prin intermediul telefonului. Punerea la punct a casei de licitații, ca și licitarea prin telefon, implică o serie de costuri care pot depăși cu mult valoarea bunurilor tranzacționate. Mai mult, licitațiile de acest tip pot fi restricționate la o anumită localizare spațialo-temporală sau la un grup exclusiv de oameni.

Licitările electronice însă se pot desfășura într-un mod mult mai democratic, permițând oricui să liciteze un bun/serviciu oferit, indiferent unde se află localizat fizic situl, singura condiție fiind aceea de a avea acces la Internet. Întregul proces al

licitației – de la etapa de înregistrare a llicitației până la încheierea acesteia – poate fi astfel foarte scurt.

În România putem beneficia de llicitații electronice utilizând diverse servicii oferite de situri precum www.okazii.ro sau www.eebid.ro.

Ca exemple de situri cu influență mondială, eBay – www.ebay.com sau Ricardo – www.ricardo.com – oferă deja fiecărui vizitator posibilitatea să liciteze, să fie ofertant în cadrul unei llicitații sau să efectueze ambele operații, în același timp, chiar pentru mai multe produse diferite.



Serviciul de llicitații oferit de Amazon

3.4.2 E-banking – tranzacții bancare electronice

Băncile electronice reprezintă una dintre cele mai de succes afaceri *on-line*. *E-banking*-ul oferă clienților acces la conturile lor via Web și permite efectuarea tranzacțiilor financiare doar prin simpla utilizare a sitului. Folosind acest serviciu *on-line*, clienții au posibilitatea să obțină detalii despre contul lor bancar, să parcurgă un jurnal al tranzacțiilor, să transfere fonduri, să emită cecuri, să plătească facturi etc., fie prin intermediul unui navigator Web clasic, fie folosind un dispozitiv fără fir compatibil cu protocolul WAP, în condiții de securitate sporită. În ultimul timp, tot mai multe sisteme utilizează carduri inteligente (*smart cards*) pentru sporirea securității.

3.4.3 E-commerce – comerțul electronic

Există diferite definiții pentru *e-commerce*, însă pe scurt acesta reprezintă vânzarea și comercializarea bunurilor și serviciilor prin intermediul tehnologiilor oferite de Internet.

O altă definiție generală a comerțului electronic este aceea că reprezintă un schimb electronic de informații între o afacere și clienții săi, constituind așadar una dintre cele mai vizibile fațete ale afacerilor pe Web. O multitudine de aplicații și de

furnizori de servicii Web trebuie să conlucreze pentru ca un sit de comerț electronic să poată funcționa în bune condițiuni.

Beneficiile comerțului electronic rezidă în următoarele observații:

- este convenabil, siturile fiind operaționale 24 de ore pe zi, 7 zile pe săptămână;
- costuri interne mici, comerțul electronic eliminând interacțiunea dintre cumpărător și intermediarii tranzacției;
- costuri scăzute de procesare a tranzacțiilor, metoda de plată electronică fiind mai puțin costisitoare decât modul de plată prin monetar (despre modalitățile de plată vom discuta detaliat în subcapitolul 3.5);
- o creștere substanțială a vitezei procesului de vânzare; companiile de *e-commerce* recepționează veniturile mai rapid decât în sistemul tradițional;
- reducerea erorilor, procesarea automată producând mai puține erori decât procesul de vânzare tradițional;
- spațiu nelimitat, siturile de *e-commerce* putând afișa/indexa un număr nelimitat de bunuri și servicii;
- prezența globală crescută, compania putând fi accesată (teoretic) de posibili clienți din orice colț al lumii;
- disponibilitatea informațiilor despre clienți, existând astfel posibilitatea de a studia preferințele unui client individual sau ale unui grup specific de clienți, de a modela afacerea după dorințele clientului sau de a interschimba rapoarte analitice privind clientela – în concluzie, o mai bună interacțiune cu clientul.

Multe persoane confundă noțiunea de comerț electronic cu cea de *e-business*, ea fiind în realitate doar o categorie de *e-business*. Comerțul electronic a reprezentat una dintre primele tipuri de afaceri care au devenit disponibile și în formă electronică, dar Internetul facilitează mult mai mult decât vânzare și cumpărare de produse și servicii.

Despre alte aspecte legate de comerțul electronic vom discuta în detaliu în subcapitolul 3.6, special dedicat acestui subiect.

Există, de asemenea, posibilitatea comercializării de servicii și nu de produse palpabile via tehnologiile Web. Drept subcategorii importante se pot menționa *turismul electronic (e-tourism)* – care administrează un segment stabil de servicii legate de turism (oferte de sejur, de transport, servicii hoteliere etc.), *serviciile electronice de concesiune (e-leasing)* sau *serviciile de consultanță pe Web (e-consulting)*.

Ca exemplu de sit internațional dedicat serviciilor de turism electronic putem menționa www.biztravel.com. O altă sursă de informare în ceea ce privește turismul electronic este www.opentravel.org. În România, există o multitudine de situri dedicate acestui subiect; menționăm doar *Romanian Travel Guide* – www.rotravel.com.

3.4.4 E-directories – cataloage electronice

Anuarele și cataloagele au avut mereu un rol foarte important în găsirea unui anumit produs sau serviciu. Așa-numitele „pagini albe” (*White Pages*) pentru numere private de telefon și „pagini aurii” (*Yellow Pages*) pentru telefoanele unor organizații au devenit esențiale în procesul de localizare a unei persoane sau firme (ofertanți de

servicii). În plus, companiile de telefoane oferă și posibilitatea aflării prin telefon a unor informații diverse despre abonați.

Aceste două modalități au migrat pe Web. Informațiile sunt disponibile prin intermediul unui sit, oferind o funcționalitate centralizată, oricui și oricând.

Web-ul oferă posibilitatea replicării registrului telefonic fără prea mult efort, putând facilita mai mult decât simpla căutare a unui număr de telefon după un nume precizat. Actualmente, este posibil să furnizăm un număr de telefon și să primim numele posesorului (cel puțin pentru zona Americii de Nord).

Spațiul WWW permite ca regăsirea informațiilor să fie mai ușoară și în același timp mai dificilă. Mai ușoară pentru că mijloacele de căutare sunt mai puternice, dar și mai dificilă, deoarece volumul de informații a crescut într-un mod neașteptat o dată cu apariția Internetului și mai ales a Web-ului.

3.4.5 E-engineering – inginerie asistată

Ingineria s-a schimbat extraordinar în ultima perioadă. Doar cu câțiva ani în urmă, inginerii lucrau cu documente (planuri, schițe, prognoze, devize etc.) care trebuiau să existe în mai multe copii fizice în fiecare birou; dacă un document trebuia să ajungă într-o altă locație, atunci acesta era trimis apelându-se la serviciile poștale tradiționale. Tot acest proces implică muncă manuală, deci viteză scăzută și posibile erori.

Tehnologiile Internet au schimbat toate acestea, imprimând o viteză sporită în comunicare, un nivel de colaborare mult mai ridicat față de cel existent înainte. Acum fiecare utilizator de Web poate participa la dezvoltarea unui proiect, poate partaja o parte din codul pentru care și-a rezervat timp să-l programeze. În prezent ingineri din întreaga lume pot participa la dezvoltarea unui proiect prin diferite servicii colaborative bazate pe tehnologii Web (e.g.: *SharePoint* de la Microsoft sau *sourceforge.net*).

3.4.6 E-gambling – jocuri de noroc on-line

Jocurile de noroc reprezintă una dintre cele mai profitabile afaceri de pe Internet. În lumea reală, jocurile de noroc sunt restricționate de multe legi care fac dificilă supraviețuirea cazinourilor. Proprietarii unor astfel de jocuri sunt nevoiți să plătească taxe mari statului, lucru care îngreunează crearea competiției. Folosindu-se în mod onest avantajele tehnologiilor Web, jocurile de noroc rămân legale, însă taxele care se plătesc statului sunt mult mai mici. Față de orice cazinou fizic – restricționat inherent la o anumită zonă geografică – cazinourile *on-line* dispun de multiple oportunități de a atrage jucători de pe întregul glob.

De asemenea, există o multitudine de situri Web oferind servicii de divertisment electronic (gratuit sau nu). Ca exemple, se pot enumera *Pogo* – www.pogo.com, *Zone* – www.zone.com sau *Spookie* – www.spookie.ro (acesta din urmă, evident din România).

3.4.7 E-learning – învățământ pe Internet

Schimbările constante care au loc pe Internet conduc, de asemenea, la necesitatea unei schimbări a modului de învățare. În era informațională, subiectele și conținutul predat nu s-au schimbat prea mult până acum. Cu toate că au apărut de-a lungul anilor unele modificări în planurile de învățământ, lucrurile încă decurg foarte lent.

Cursurile asistate de calculator au fost introduse cu câțiva ani în urmă, punându-se deocamdată doar bazele învățării. Software-ul educațional este folosit actualmente numai pentru a se explica un subiect și apoi a se testa studentul. Acesta este un mod efektiv de învățare la distanță, neexistând însă posibilitatea de a întreba pe cineva în cazul unor neînțelegeri.

Învățarea și instruirea bazate pe Web (*Web-based learning/training*) oferă o nouă dimensiune în învățarea/instruirea digitală. Actualmente, este posibil să contactăm un profesor *on-line*, indiferent de localizarea noastră sau a profesorului, este posibil să discutăm cu alți colegi prin intermediul forumurilor virtuale, să schimbăm idei și întrebări, să dăm teste *on-line* (a se vedea succesul sitului *Brainbench*). Ca exemplu de sit educațional în România putem da *TimSoft* – www.timsoft.ro. O altă exemplificare, din multitudinea de situri disponibile, este *English for Internet* – www.study.com – util pentru cei care doresc să studieze limba engleză.

De altfel, marile companii oferă posibilități de instruire *on-line* și aici putem da drept exemplificare cursurile sau informațiile oferite de firmele Cisco, Sun sau Microsoft.

Un alt termen vehiculat în acest context este cel de *educație într-o universitate virtuală* (*Virtual University Education*), în lume funcționând cu succes câteva zeci de astfel de instituții, denumite universități deschise (e.g.: *Online Learning* în SUA – www.OnlineLearning.net, *UNED* în Spania – www.uned.es sau *Virtual Online University* – www.athena.edu).

În vederea implementării, se recurge de cele mai multe ori la software specializat – medii de dezvoltare a cursurilor electronice precum *WebCT*.

3.4.8 E-mailing – mesagerie electronică

Mulți oameni nu se gândesc la *e-mail* când vorbesc despre afacerile digitale. Dar comunicația este inima tuturor afacerilor. Poșta electronică înglobează avatarurile apelurilor telefonice și ale scrisorilor. Este posibilă atașarea de fișiere, care pot conține documente formate, prezentări, imagini și sunete – un adevărat conținut multimedia referitor la oferte și nu numai. Informația poate fi partajată mult mai ușor. De asemenea, tot prin intermediul poștei electronice se poate realiza publicitate sau foarte uzitatul *spam* (mesaje promoționale nesolicitate).

3.4.9 E-marketing – promovare electronică de produse/servicii

Marketingul tradițional era focalizat pe anumite grupuri de potențiali clienți, încercând crearea unei imagini pozitive special destinate unui grup particular (audiența-țintă). Comunicarea prin intermediul reclamelor a constituit singura

modalitate de acționare în acest sens, echipa de marketing neobținând însă rezultate imediate din reacțiile clienților.

Spațiul WWW permite companiilor să reacționeze într-o manieră particulară la nevoile individuale ale clienților. Toți clienții pot fi tratați în modul lor preferat, marketingul 1-la-1 devenind o tehnică standard în relațiile cu aceștia.

Pentru mai multe amănunte despre publicitatea *on-line* (*e-advertising*) a se vedea subcapitolul 3.6.

3.4.10 E-supply – aprovizionare pe Internet

Numeroase companii independente – unele pe post de clienți – formează un lanț de aprovizionare. Fabricanții, companiile logistice, expeditorii, destinatarii, vânzătorii cu amănuntul, toți lucrează împreună pentru a coordona procesul de execuție și valorificare. Realizarea și distribuția produselor și serviciilor sunt organizate conform unui management al lanțului de aprovizionare. Internetul a redus substanțial costul pentru inițierea unei comunicări *business-to-business*. Astăzi, prin folosirea unor standarde deschise bazate pe XML, partenerii lanțului de aprovizionare își pot partaja și schimba informații mult mai ușor la un cost redus.

3.4.11 E-trading – acțiuni pe Internet

Înainte de apariția Internetului, cumpărarea și vânzarea de acțiuni era restricționată la persoanele care aveau acces la rețelele financiare. Exista și categoria celor care aveau acces doar la informațiile din ziare privitoare la prețurile acțiunilor, lucru reconfortant doar în situația în care nu se dorea câștigul rapid de bani la bursa de valori.

Internetul a schimbat modul în care acțiunile sunt comercializate. *E-trading*, adesea numit *e-brokering*, oferă prețurile acțiunilor în timp real oricărui calculator din lume. Cei interesați pot reacționa tot în timp real pentru a schimba cursul acțiunilor. Fiecare utilizator posedând un cont de genul *Internet Bank* poate cumpăra și vinde acțiuni. Acest lucru permite oricui să participe la bursa de valori pentru a câștiga bani investind.

3.5 Modalități de plată

3.5.1 Preliminarii

Modelele tradiționale de plată se rezumă la transferarea banilor utilizând o varietate redusă de tehnici: sub formă de bani lichizi sau prin intermediul documentelor (cecuri, ordine de plată etc.). De regulă, plata presupune deschiderea unui cont la o bancă comercială, deplasarea la sediul bancar pentru a depune banii și/sau pentru a iniția transferul în contul comerciantului. În funcție de politica unui anumit comerciant, pentru a demara procesul de livrare a produselor către client, acesta

poate cere sau nu confirmarea plății prin fax. Cea din urmă și cea mai lungă etapă o reprezintă livrarea prin rețeaua de distribuție a comerciantului sau prin intermediul unui serviciu poștal specializat (poștă rapidă, DHL etc.).

În cadrul comerțului electronic în cea mai pură formă a sa, nu este necesară deplasarea la bancă pentru a plăti ofertanții sau furnizorii de bunuri/servicii, rolul băncii în comerțul electronic fiind acela de a transforma banii lichizi în biți. Probabil că banii lichizi nu pot fi eliminați complet, dar în mod sigur ei se vor transforma din ce în ce mai mult în format electronic.

Astfel, una dintre cele mai sensibile probleme ale comerțului electronic o reprezintă sistemul de plată. Ne punem întrebarea: „Cum putem plăti bunurile pe care dorim să le achiziționăm de pe Web?”

În prezent există mai multe sisteme de plată, mai mult sau mai puțin fezabile din punctul de vedere atât al utilizatorilor, cât și al vânzătorilor. Problema cea mai spinoasă a fost, este și va fi cea legată de *securitate*. Cât de sigur este mecanismul de plată electronică? Cunoaștem cu toții faptul că majoritatea mesajelor trimise prin poșta electronică sunt necriptate, ceea ce înseamnă că oricine poate intercepta mesajul și poate, de asemenea, citi sau altera conținutul fără prea multe dificultăți. Standardele actuale de plăți electronice folosesc criptarea și semnăturile digitale. Criptarea este necesară pentru ca intruși nedorți din rețea să nu poată vedea informațiile „în clar”. Prin utilizarea semnăturilor electronice se poate face proba identității unei persoane care accesează un depozit bancar sau o carte de credit.

Banii electronici pot fi împărțiți în două categorii: *cu identitate* și *anonimi*. Dacă un cumpărător folosește bani „cu identitate”, atunci banca poate reconstitui traseul tranzacțiilor și al banilor transferați (cazul cărților de credit). Dacă în schimb se folosesc bani „anonimi”, nimeni nu poate reconstitui traseul banilor cheltuiți.

Pe măsură ce numărul persoanelor conectate la Internet crește, numărul serviciilor și rețelelor care vor necesita plăți electronice va spori și el rapid. Interacțiunea dintre consumatori și ofertanți va deveni și ea mult mai strânsă, datorită tranzacțiilor efectuate. În comerțul electronic, o *tranzacție* poate fi înțeleasă în general ca reprezentând o serie de acțiuni desfășurate de trei participanți: clientul, comerciantul (furnizorul) și banca.

La inițierea sistemului de tranzacții electronice, comerciantul și banca se pun de acord cum să fie efectuat transferul banilor, folosindu-se unul sau mai multe sisteme electronice de plată. Apoi clientul poate comanda ceva de pe situl Web al comerciantului, această comandă putând fi considerată drept prima acțiune a tranzacției. După lansarea comenzii se pot derula diferite acțiuni, cum ar fi: comerciantul trimite clientului o confirmare prin *e-mail*, clientul își transferă către bancă numărul cărții sale de credit, banca verifică informația despre cartea de credit și verifică și solvabilitatea cumpărătorului, iar dacă totul este în regulă, valoarea bunurilor cumpărate este transferată în contul vânzătorului. Articolul comandat de cumpărător este livrat către acesta și tranzacția este finalizată. În funcție de protocolul încheiat între bancă și furnizor, acesta din urmă poate avea acces la datele de identificare ale cumpărătorului sau aceste date pot să rămână secrete.

3.5.2 Cerințe

Ca și în sistemele tradiționale, cea mai mare problemă constă în asigurarea că nimeni nu poate copia banii digitali sau prelua informațiile cărții de credit. Tranzacțiile financiare electronice între bănci au fost realizate cu mult înainte de apariția Internetului. Drept exemplu putem da rețeaua *SWIFT* (*Society for World-wide Interbank Financial Telecommunication*), o rețea privată care în ultima vreme are tot mai multe conexiuni stabilite cu rețelele publice cum este Internetul.

Sistemele electronice de plată trebuie să îndeplinească câteva cerințe pentru a emula schemele de plată existente. Astfel, pentru ca un sistem de plată să aibă succes trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- *securizat* – trebuie să se permită efectuarea în condiții de siguranță a tranzacțiilor financiare în rețelele deschise, cum ar fi Internetul. Falsificarea banilor de hârtie este un lucru foarte dificil de realizat. Din nefericire, moneda electronică se poate rezuma în final la un simplu fișier care poate fi copiat. Copierea sau „dubla cheltuire” a aceleiași sume de bani trebuie să fie prevenită și detectată de către sistemele de plăți electronice;
- *anonim* – identitatea clienților și a tranzacțiilor efectuate trebuie să rămână protejată;
- *convertibil* – cele mai multe soluții de plăți electronice pornesc de la premisa existenței unei singure bănci. În practică, utilizatorii sistemului (clienți și furnizori) lucrează cu bănci diferite, fiind astfel necesar ca o monedă emisă de o bancă să fie acceptată de alta. Fără un astfel de accept, moneda electronică poate fi folosită doar între parteneri care au conturi la aceeași bancă. Mai mult, banii digitali trebuie să poată fi convertiți în orice valută;
- *utilizabil* – sistemul de plată trebuie să fie ușor de folosit și de acceptat, așa cum este și cel din lumea reală. Comercianții care vor să-și vândă produsele *on-line* nu au nici o șansă de succes în cazul în care clienții nu agreează ideea de afaceri pe Web;
- *scalabil* – un sistem este scalabil dacă poate suporta noi utilizatori și noi resurse fără a suferi scăderi notabile de performanță. Astfel, sistemul de plată trebuie să permită clienților și comercianților să se integreze în sistem fără a se afecta infrastructura acestuia. Existența unui singur server central – prin care trebuie procesate toate tranzacțiile –, limitează scalabilitatea unui sistem;
- *transferabilitate* – se referă la capacitatea unei chitanțe electronice de a declanșa transferul banilor dintr-un cont în altul, fără ca furnizorul sau clientul să contacteze în mod direct banca;
- *flexibil* – este necesar ca sistemul să accepte forme alternative de plată, în funcție de garanțiile pe care le solicită părțile care realizează tranzacția, de timpul necesar pentru efectuarea plății, de cerințele de performanță și de valoarea tranzacției. Infrastructura pe baza căreia se efectuează plățile trebuie să suporte diverse metode de plată, incluzând cărți de credit, cecuri personale și bani electronici anonimi. Aceste instrumente și metode de plată ar trebui integrate într-un cadru comun;

- *eficient* – termenul de eficiență se referă în acest context la costul necesar pentru a efectua o tranzacție. Un sistem de plată electronică eficient trebuie să fie capabil să asigure costuri reduse în comparație cu beneficiile pe care le aduce;
- *integrabil* – se impune, de asemenea, ca sistemul să suporte aplicațiile existente, să ofere mijloace pentru integrarea cu alte aplicații, în mod independent de platforma hardware sau de rețea;
- *de încredere* – sistemul de plată trebuie să fie permanent disponibil și să evite posibilele erori.

3.5.3 Efectuarea plăților electronice

Una dintre principalele provocări pe care o întâmpină comercianții detailiști (*retail*) atunci când doresc să implementeze un sistem de comerț electronic este problema furnizării unui mecanism de plată comod, perceput ca suficient de sigur și ușor de integrat într-un sistem de tranzacții comerciale *on-line*. Au fost propuse numeroase soluții în acest sens, însă nici una nu a dobândit largă acceptare de care se (mai) bucură (încă) bancnota de hârtie (sau de plastic, în România) ori moneda de metal.

Comerțul electronic va putea evolua dincolo de un anumit nivel doar atunci când consumatorii obișnuiți vor percepe un mecanism de plată electronică ca fiind la fel de sigur ca plata „cu banii jos” de astăzi.

Mecanisme de plată electronică

Ca mecanisme importante de plată electronică se pot menționa următoarele:

- *plata prin Internet* – de îndată ce a fost pus în funcțiune un sistem de vânzări *on-line*, comerciantul va putea vinde 24 de ore pe zi, 7 zile pe săptămână și aceasta peste tot în lume (pe unde a ajuns Internetul, desigur). Mai mult, cumpărătorii și potențialii clienți vor avea acces la informații de ultimă oră referitoare la produse, servicii, prețuri sau disponibilitatea acestora. Pentru ca acest scenariu să devină cu adevărat realitate „palpabilă”, comerciantul va trebui să se asigure că sistemul informatic va fi disponibil non-stop și în tot acest timp el va avea posibilitatea de a opera gestiunea comenzilor, facturarea, procesarea plăților și remiterea banilor (vezi și cerințele enumerate mai sus);
- *soluțiile de plată în timp real* – cu excepția cazului în care comerciantul își desfășoară activitatea pe principiul „banii jos” sau folosește alte metode de plată *off-line* (e.g.: plata prin ramburs), obținerea banilor rezultați în urma unei vânzări de tip *on-line* presupune o serie de procese de interacțiune cu bănci sau alte instituții financiare. În prezent, achitarea unei facturi se realizează cu ajutorul cărților de credit (*credit card*), banilor electronici (*e-cash*), cecurilor electronice sau al cardurilor inteligente (*smart card*) care sunt principalele metode de plată folosite în comerțul electronic. Din punct de vedere arhitectural, metodele de plată pot fi integrate fie la nivelul comerciantului, în sistemul informatic al acestuia, fie

oferite *outsourced* de un furnizor de servicii de comerț (*CSP – Commerce Service Provider*) care va gestiona/intermedia plățile de la terți;

- *cartea de credit* – în ciuda unor campanii promoționale de anvergură derulate în Occident, cu excepția cărților de credit nici una dintre noile metode de plată promovate nu a atins masa critică. De fapt, unii consultanți de specialitate din domeniu prognozează că până la finalul anului 2002 cărțile de credit vor rămâne mijlocul de plată preferat pentru 99% din cumpărăturile *on-line* din Occident.

Cartea de credit reprezintă așadar cea mai uzitată formă de plată pe Internet. Utilizarea acesteia este simplă și, de aceea, cărțile de credit sunt folosite în întreaga lume. Clienții care navighează în cadrul unui sit Web și decid să achiziționeze un produs sau serviciu trebuie să introducă informațiile despre cartea de credit prin intermediul unui formular HTML. Conținutul completat (tipul cardului, numărul acestuia, numele proprietarului și data expirării cardului) este trimis sitului Web, unde informația este colectată și trimisă la bancă. Dacă situl comerciantului are stabilită o legătură directă cu banca, atunci este posibilă plata pe loc în cazul în care clientul are credit suficient pentru a plăti bunurile comandate.

Tranzacțiile *on-line* care folosesc plata cu carduri sunt protejate criptografic, iar modalitatea concretă de criptare asigură faptul că numai banca sau furnizorul de servicii pentru cărți de credit vor putea avea acces la numărul cărții de credit, nu și comerciantul. Cu doar câțiva ani în urmă scepticii susțineau că foarte puțini clienți vor fi dispuși să ofere *on-line* informații referitoare la propriul card de credit (numărul acestuia). Realitatea de astăzi – când multe dintre cele mai populare situri de comerț electronic acceptă doar plata prin carte de credit – vine să ne demonstreze că aceștia s-au înșelat. Care sunt cerințele unui sistem care facilitează astfel de tranzacții? O primă fază implică încheierea unor alianțe/contracte cu instituții financiare, în timp ce din punct de vedere tehnic presupune utilizarea unor tehnologii avansate de criptare și autentificare pentru securizarea mesajelor trimise prin Internet. Unul din primii pași pe care trebuie să-l realizeze comerciantul este să-și deschidă un cont la o bancă oferind servicii de tranzacționare *on-line* bazate pe carduri.

Tehnologia de criptare folosită în mod curent este *SSL (Secure Socket Layer)*, care elimină cu succes posibilitatea ca un intrus să obțină numărul cardului, presupunând că el interceptează datele astfel criptate. Dezavantajul acestei tehnologii îl reprezintă faptul că *SSL* nu permite comerciantului să se asigure că persoana care folosește cardul într-o tranzacție este chiar deținătorul acestuia. De asemenea, *SSL* nu oferă nici o cale prin care clientul să afle dacă situl comerciantului este cu adevărat autorizat să accepte plata cu cărți de credit și că nu este doar un sit Web pirat proiectat cu scopul de a colecționa datele despre astfel de carduri (spre bucuria *cracker*-urilor).

Problema a fost rezolvată prin apariția unei noi tehnologii denumite *SET (Secure Electronic Transaction)*, dezvoltată de MasterCard și Visa. *SET* rezolvă problema autentificării prin asignarea unor certificate digitale atât clientului cât și comerciantului. Mai mult, *SET* oferă securitate sporită față de cea

existentă astăzi pe piața comercială tradițională. Pentru a nu mai da acces comerciantului la numărul de card al clientului, *SET* îl criptează de o manieră care asigură faptul că doar consumatorul și instituțiile financiare abilitate au acces la el. Fiecare dintre actorii implicați într-o tranzacție (comerciant, client sau instituție financiară) folosește certificatul *SET* privat, care joacă și rol de autentificare, în conjuncție cu cheile publice asociate certificatelor care identifică pe ceilalți actori. În practică, o companie terță (e.g.: Verisign) oferă serviciul de a furniza certificate digitale clienților săi, deținători de cărți de credit. Cât privește comerciantul, procesul este similar: în momentul efectuării unei cumpărături *on-line*, înainte de a se realiza vreun schimb de date în vederea demarării tranzacției, software-ul care integrează tehnologia *SET* validează identitatea comerciantului și a deținătorului cărții de credit; procesul de validare constă în verificarea certificatelor digitale emise de furnizori autorizați de astfel de servicii;

- *facturile electronice* – cărțile de credit reprezintă cea mai comună soluție în modelul *business-to-consumer*. Prin contrast, *facturile electronice (e-invoices)* sunt utilizate în mod frecvent în sectorul *business-to-business*. În marea majoritate a situațiilor, volumul tranzacțiilor în sectorul B2B este mult mai mare față de volumul tranzacțiilor efectuate prin intermediul cărții de credit. Un alt motiv pentru a lua în discuție plata pe bază de factură electronică este acela că majoritatea companiilor au utilizat acest instrument, în forma sa clasică, în trecut, iar schimbarea modalității de plată ar presupune o reorganizare a proceselor economice care ar necesita costuri prea mari.

Să considerăm un exemplu în care o companie de distribuție de medicamente cumpără zilnic produse de la furnizorii săi, care pot fi producători. Numărul de produse comandate zilnic este stabilit pe baza unui necesar generat automat în funcție de vânzările din ultimele două săptămâni. Valoarea tranzacției este prea mare pentru a fi efectuată de pe o carte de credit. Dorim ca necesarul de medicamente să fie transmis automat la furnizori printr-un sistem informatic, iar aceștia să răspundă printr-o factură care urmează să fie plătită prin diferite mijloace. Pentru a considera facturile drept o soluție bună pe Web, este necesară găsirea unei metode securizate de achitare a lor. Nu am dori ca oricine să aibă acces la bazele de date interne ale companiei. O astfel de infrastructură este implementată acum prin intermediul standardului *EDI (Electronic Data Interchange)*, însă apariția serviciilor Web va schimba în curând infrastructura sistemului de plată prin factură.

Problema majoră o constituie legislația comercială a fiecărei țări care ar trebui să recunoască valabilitatea facturilor electronice pentru ca acest sistem să funcționeze cu succes. Avantajele facturii electronice țin de reducerea costurilor pentru transmitere și de micșorarea posibilităților de apariție a erorilor, destul de frecvente în cazul formularelor clasice;

- *cecurile electronice* – (denumite și *Internet cheques*) nu reprezintă o soluție des folosită. În schimb, este important să înțelegem cum funcționează și cum pot fi utilizate. Cecurile electronice se aseamănă cecurilor convenționale; clienții, pentru fiecare tranzacție de plată, primesc de la banca lor câte un document digital în care trebuie să completeze valoarea tranzacției, tipul monedei,

numele beneficiarului. Pentru a ridica banii de pe cecul electronic este nevoie ca acesta să fie semnat digital de către plătitor.

Există mai multe implementări ale acestei soluții, dintre care se poate aminti *NetCheque*, un sistem dezvoltat la Information Sciences Institute of the University of Southern California – www.usc.edu –, implementând toate cerințele prezentate mai sus. Cumpărătorul și vânzătorul trebuie să aibă un cont deschis pe situl NetCheque. Pentru asigurarea securității este folosită identificarea prin protocolul Kerberos și parolă. În plus, pentru a plăti prin cec trebuie instalat la client un software special care lucrează asemenea unui carnet de cecuri. Un client poate trimite un cec criptat către comerciant prin intermediul software-ului. Comerciantul poate ridica banii de la bancă sau poate folosi cecul digital pentru o tranzacție cu un alt furnizor. Un cont special din rețea verifică validitatea cecului și în caz afirmativ trimite un mesaj de accept comerciantului care va livra apoi bunurile. Este necesară asigurarea unei infrastructuri a cheilor publice utilizate pentru a schimba certificate și pentru a semna cecurile.

Sunt disponibile, desigur, și alte implementări, precum *PayNow*, serviciu dezvoltat de CyberCash – www.cybercash.com sau *echeck* – www.echeck.org;

- *cărțile de debit* – (*debit cards*) sunt utilizate mai mult în Europa decât în Statele Unite. Diferența dintre cele două tipuri este dată de necesitatea introducerii unui număr personal de identificare (*PIN – Personal Identification Number*) și utilizarea unui dispozitiv hardware care să citească informația memorată pe banda magnetică a cărților de debit. În concluzie, soluția cărților de debit nu este în prezent posibilă pe Internet, deoarece nici un calculator nu este dotat cu un terminal hardware capabil să citească banda magnetică. Tendința curentă este trecerea de la benzile magnetice la cipurile electronice folosite actualmente pentru *smart card*-uri astfel încât acestea vor înlocui curând cărțile de credit/debit;
- *banii electronici* – soluția *banilor electronici (electronic cash)* utilizează un software pentru a salva pe disc magnetic echivalentul banilor lichizi într-o formă digitală. Monezile și bancnotele sunt substituite astfel de fișiere semnate digital. Avantajul acestui sistem îl reprezintă costul transferului de bani care este aproape nul (costul real este reprezentat de costul conexiunii la Internet). În acest sistem, pentru a se primi bani este necesară accesarea unei casierii automate (virtuală) disponibilă pe Web sau deplasarea în lumea reală la un automat bancar, de unde pot fi ridicați banii electronici direct din contul băncii sau prin sistemul de plată cu carte de credit. Dificultatea folosirii banilor electronici o reprezintă implementarea unei securități care să garanteze că aceștia nu pot fi alterați (să poată fi modificată valoarea banilor de pe discul pe care sunt depozitați). Banii electronici trebuie să aibă semnături digitale care să-i facă imposibil de utilizat mai mult decât o singură dată. Utilizarea tehnologiilor de criptare, a semnăturilor digitale și a semnăturilor electronice ajută la reducerea posibilității de fraudă. O altă condiție care trebuie îndeplinită este dată de faptul că banii electronici nu trebuie să dezvăluie identitatea persoanei care a plătit cu ei, deci trebuie să fie

anonimi. Sistemul de plată nu trebuie să aibă ca intermediar o bancă, ci se impune ca banii să fie schimbați direct între cei doi parteneri implicați.

Câteva implementări ale acestei soluții pot fi urmărite la următoarele adrese: *DigiCash* – www.digicash.com, *CyberCoins* – www.cybercash.com sau *MilliCent* – www.millicent.digital.com.

De exemplu, arhitectura sistemului *DigiCash* este următoarea:

1. Clientul care va cumpăra de pe Web descarcă software-ul client dezvoltat de către DigiCash. Comerciantul are partea de server a softului.
2. Cumpărătorul își va deschide un cont la o bancă suportând DigiCash și i se va atribui o semnătură digitală. Cumpărătorul depune efectiv banii în contul deschis la banca respectivă și îi va primi în format electronic, putând fi stocați pe disc.
3. Folosind programele DigiCash client și server, cumpărătorul și comerciantul realizează o tranzacție *on-line* securizată. Cumpărătorul plătește cu bani electronici din contul bancar, iar comerciantului i se vor transfera în cont sumele (reale) corespunzătoare.

În sistemul DigiCash, banii pot fi folosiți doar pentru o singură tranzacție; de exemplu, vânzătorul care a primit banii de la cumpărător nu îi poate reutiliza în mod direct pentru a efectua plăți.

Banii sunt memorati sub formă de jeton (*token*) – similar celor din cazinouri. Fiecare jeton conține valoarea sumei, un număr aleatoriu folosit drept număr unic de identificare și o semnătură digitală a băncii emitente. Banca este capabilă să valideze banii electronici fără a ști cine îi folosește, păstrând în felul acesta anonimatul participanților la tranzacție. Acest deziderat este îndeplinit prin folosirea unei semnături „oarbe”. Cumpărătorul care ia bani de la bancă creează jetoane. Aceștia li se adaugă un număr unic, trimis băncii. Numărul unic este invizibil pentru bancă prin multiplicarea sa cu un număr aleatoriu (factor „de orbire”). Banca adaugă o semnătură digitală la jeton și îl trimite înapoi la cumpărător; acesta este capabil să divină numărul cu factorul de orbire și să restabilească numărul unic original. În felul acesta banca nu va putea reconstitui traseul banilor pe baza numărului;

- *cardurile inteligente* – *cardul inteligent (smart card)* este foarte popular mai ales în Europa Occidentală. Acest tip de card permite păstrarea informațiilor suplimentare despre clienți, în afară de stocarea banilor pe cipul cardului. Banii de pe card sunt salvați într-o formă criptată și sunt protejați printr-o parolă pentru a asigura securitatea necesară. Pentru a plăti prin intermediul unui card inteligent este necesară introducerea acestuia într-un terminal hardware. Dispozitivul necesită o cheie specială emisă de bancă pentru a se putea transfera bani în altă direcție.

Pentru magazine, soluția cardurilor inteligente oferă posibilitatea transferării banilor electronici direct în contul băncii în momentul plății, fără a mai fi necesar transportul de bani fizici la sfârșitul zilei către bancă. În prezent, banii virtuali utilizați pentru a plăti bunuri pot fi transmiși instantaneu în contul băncii comerciantului. Avantajul major al cardurilor inteligente îl reprezintă faptul că pot fi folosiți atât în lumea reală cât și în spațiul cibernetic. Folosind

cardurile inteligente este posibil să mergem la bancă, să încărcăm cardul și apoi să plătim pe Internet. Licitările *on-line* pot profita de cardurile inteligente, persoanele interesate putând transfera bani direct fără a recurge la un intermediar.

Avantajele cardurilor inteligente sunt date deci de securitatea oferită, de simplitatea utilizării, de efectuarea directă a operațiunilor, fără intermediari, și de costul scăzut al tranzacțiilor. În Europa au fost puse la punct două standarde, cardurile Mondex în Marea Britanie și Geld-Karte în Germania.

Tip	Avantaje	Dezavantaje
Carte de credit	Funcție tradițională Suficient de familiară Foarte răspândită în prezent	Nepotrivită pentru micro-plăți (comisionul bancar este deseori mai mare decât valoarea bunului cumpărat)
Bani electronici la purtător (<i>e-cash</i>)	Foarte ușor de folosit Relativ familiari (asemănători cartelelor telefonice) Încurajează cumpărăturile instantanee Micro-plățile nu sunt o problemă	Fondurile bănești nu pot fi protejate pentru prevenirea pierderii sau furtului Dacă se pierde, au dispărut definitiv
Smart card	Valorile stocate sunt ușor de regăsit Permite memorarea de informații suplimentare despre clienți Securitate ridicată	Costuri mari legate de modernizarea infrastructurii, în special în țările în care automatele bancare sunt foarte răspândite

Avantaje și dezavantaje ale principalelor metode de plată electronică

Momentul efectuării plății electronice

În funcție de momentul efectuării plății, există plata înainte de tranzacție, plata pe loc și plata după tranzacție:

- după cum sugerează termenul de „plată înainte”, aceasta este anterioară tranzacției după care se poate cumpăra produsul sau serviciul. Un sistem de acest gen funcționează de regulă prin salvarea banilor digitali pe un disc sau pe un *smart card* – care poate fi considerat ca o formă digitală a banilor obișnuiți. Un fișier care conține bani digitali este numit *portofel virtual* (*virtual wallet*). Banii electronici pot fi folosiți oricând pentru a plăti *on-line* produse și servicii. Avantajul portofelului virtual constă în faptul că, de regulă, este

anonim. Dezavantajul este acela că, dacă portofelul este pierdut, atunci banii sunt pierduți (la fel ca și în cazul portofelelor reale). Oricine „găsește” conținutul portofelului electronic, îl poate folosi pentru a cumpăra cu el;

- plata pe loc este bazată pe conceptul de plată în momentul tranzacției. Un astfel de sistem este complicat de realizat deoarece necesită accesul direct la baza de date internă a băncii sau a ofertantului de plată electronică, iar securitatea trebuie să fie implementată mult mai strict decât în alte situații. Ca exemplu de modalitate de plată pe loc poate fi dat cel al cărților de debit;
- plata după tranzacție (comandă), după cum spune și numele, se realizează după comandarea produselor/serviciilor. Sistemul cărților de credit este cea mai comună formă de plată în sistemele „plată după tranzacție”, atât în lumea reală cât și pe Internet.

Un sistem bazat pe plata ulterioară este *plata la livrare* (sau *plata ramburs* – *Cash On Delivery*). Cumpărătorii aleg dintr-un catalog electronic produsele pe care doresc să le cumpere, le comandă prin *e-mail* sau prin completarea unui formular Web și plătesc în momentul în care produsele le sunt livrate, de obicei prin poștă. Acest sistem are avantajul că vânzătorul nu trebuie să efectueze verificări ale capacității de plată a cumpărătorului, iar banii ajung în casierie mai repede decât în cazul în care s-ar fi emis în prealabil o factură la care ulterior se așteaptă încasarea efectivă.

Deși partea electronică se referă doar la alegerea și comandarea produselor, acest sistem poate fi considerat începutul dezvoltării sistemelor de plăți electronice în țările care realizează primii pași în acest domeniu (de exemplu, România).

	Plata ulterioară	Plata instantanee	Plata în avans
Acceptabilitate	Mare	Scăzută	Scăzută
Anonimat	Scăzut	Mare	Mediu
Convertibilitate	Mare	Mare	Mare
Eficiență	Scăzută	Mare	Mare
Flexibilitate	Scăzută	Scăzută	Scăzută
Integrare	Mare	Scăzută	Medie
Scalabilitate	Mare	Mare	Mare
Securitate	Medie	Mare	Medie
Ușurința în utilizare	Mare	Medie	Medie

Comparație între sistemele de plată electronică, conform unor criterii diverse

3.5.4 Categorii de plăți electronice

Ca și în lumea reală, trebuie să coexiste mai multe sisteme electronice de plată. În funcție de valoarea tranzacției, există trei tipuri majore de efectuare a plăților electronice:

- *microplățile (Micro-Payments)* – reprezintă o sursă alternativă de venituri pentru comercianții care oferă pe Web produse și servicii de valori reduse, tangibile sau intangibile (e.g.: informații digitale precum imagini, fișiere audio, căutări în baze de date etc.). În prezent, nu există o definiție foarte clară a microplăților, astfel încât un anumit sistem de plată electronică să poată fi încadrat cu precizie în această categorie. Dar unul dintre scopurile declarate ale unui astfel de sistem îl reprezintă minimizarea costului pe tranzacție, cost care cuprinde cheltuielile legate de managementul riscului, cheltuielile operaționale (comunicația, procesarea, stocarea) și cheltuielile inițiale generate de instalarea sistemului. În general, atunci când discutăm despre microplăți, valorile vehiculate nu sunt mai mari de câteva zeci de euro sau dolari (uzual, 5 euro/dolari). Caracteristica microplăților este aceea că tranzacțiile financiare sunt limitate, însă frecvente;
- *plăți de tip consumer (Consumer Payments)* – acoperă o tranzacție cu o valoare între 5 și 500 de euro sau dolari. O astfel de tranzacție este de obicei realizată prin intermediul cărții de credit;
- *plăți de tip business (Business Payments)* – referă tranzacțiile având o valoare care depășește 500 de euro/dolari. Pentru acest tip de plăți, cea mai convenabilă modalitate pare a fi factura electronică.

Costuri

Costurile pe care va trebui să le suporte comerciantul includ o parte fixă – reprezentată de costul achiziționării sau închirierii echipamentelor și aplicațiilor aferente necesare pentru comunicarea securizată cu banca (e.g.: implementarea unui *firewall* este obligatorie), precum și costuri variabile – rezultate în urma comisioanelor percepute de bancă pentru fiecare tranzacție. De regulă, instituția financiară impune un volum minim de tranzacții pe lună (cost variabil minim acceptat), percepend o sumă minimă de la comerciant, indiferent de numărul de tranzacții pe care acesta le derulează *on-line*.

Datorită volumului mare de tranzacții derulate, agenții pot obține *discount*-uri semnificative de la bănci și, în consecință, își pot permite oferte mai tentante pentru clienți.

3.5.5 Sisteme de plată electronică

Cel mai mare deziderat în cazul unui sistem de plăți electronice (*EPS – Electronic Payment System*) este acela de a găsi cumpărători și vânzători dispuși să riște să investească într-un produs care se află încă la începuturi. Băncile și companiile de software nu pot avea clienți fără vânzători și nici vânzători nu pot supraviețui fără clienți.

Cerințe

Cele mai importante provocări sunt cele legate de:

- *securitate* – factorii de securitate sunt, probabil, piedica majoră în calea dezvoltării tranzacțiilor *on-line*. Multe persoane nu doresc să-și deconspire numărul cărții de credit, numărul de telefon sau adresa, de teama celor care ar putea să folosească, în scopuri dubioase, aceste informații fără acceptul lor. Noile descoperiri în domeniul securității cărților de credit pot diminua acest sentiment de teamă; prin criptarea informațiilor, doar cumpărătorul și vânzătorul pot avea acces la numărul cărții de credit. Securitatea se poate referi și la partea de „discreție” pe care o implică o tranzacție de vânzare/cumpărare a anumitor produse/servicii. În cazul plăților efectuate cu numerar, vânzătorul nu cunoaște identitatea celui care cumpără, însă nu același lucru se poate afirma atunci când plata se realizează de pe un card personalizat; vânzătorul poate avea acces la unele informații referitoare la cumpărător. În cazul securității informațiilor pe Web, mai cu seamă în ceea ce privește afacerile electronice, trebuie avute în vedere trei cerințe principale:
 1. caracterul privat – o terță parte nu trebuie să fie capabilă să monitorizeze o comunicație de date, trebuind asigurată *confidențialitatea datelor*. Cel mai indicat ar fi să se folosească un canal privat de comunicație sau chei de criptare destul de puternice pentru ca datele în cauză să nu poată fi decriptate de persoane neautorizate. De asemenea, pentru filtrarea informațiilor se folosește așa-numitul *zid de protecție (firewall)*;
 2. imposibilitatea negării faptei comise – trebuie să fie posibil să se dovedească identitatea (autentificarea) persoanei care a trimis sau nu un mesaj sau un ordin, în caz de dispută (legală sau nu) între părți. O cale de a realiza acest lucru este cea a folosirii semnăturilor digitale, echivalente în viața reală cu semnătura obișnuită. În unele cazuri este suficientă capacitatea de verificare a validității banilor, nefiind necesar să se cunoască despre ce persoană este vorba. Dar uneori necesitatea dovedirii originii unui ordin de plată sau a unui mesaj devine esențială;
 3. protecția împotriva mesajelor reproduse necontrolat – acest aspect se referă la unele protocoale în care un singur mesaj este transmis de mai multe ori. Acest fapt poate constitui un dezavantaj evident în cazul în care, pentru o singură tranzacție de cumpărare, clientul primește de două ori aceeași notă de plată. Problema se poate rezolva prin gestionarea unor identificatori unici care să lege mesajele de tranzacțiile efectuate;
- *atomicitatea tranzacțiilor* – atomicitatea tranzacțiilor electronice reprezintă o altă cerință care trebuie îndeplinită în cadrul comerțului electronic. Trebuie avut în vedere faptul că în condiții de lucru reale se poate întâmpla ca unele subsisteme antrenate în desfășurarea tranzacției să nu mai funcționeze. Un scenariu în care cumpărătorul dă ordin băncii sale să-i debiteze contul pentru a plăti un furnizor – iar după ce operațiunea de debitare s-a efectuat, sistemul se blochează fără a mai efectua și operațiunea de creditare a contului furnizorului – este unul care trebuie evitat prin impunerea unor reguli stricte privind atomicitatea tranzacției.

Exemple

În continuare, vom descrie succint câteva sisteme de plată electronică.

- *First Virtual* – www.fv.com – este actualmente singurul sistem de plată *on-line* sigur, care nu folosește tehnologii de criptare. Securitatea în sistemul *First Virtual* se bazează pe un mecanism de confirmare din partea cumpărătorului. În cazul în care cel care intenționează să cumpere nu confirmă tranzacția în timp util, ordinul de cumpărare nu va fi executat. Pentru a preveni posibilitatea interceptării numărului cărții de credit se folosesc numere de identificare speciale. Atunci când comerciantul și cumpărătorul intenționează să realizeze o tranzacție, comunică acest lucru către situl *First Virtual* prin poșta electronică.

Informațiile vitale despre participanți (numărul cărții de credit, numărul contului bancar) nu circulă efectiv prin Internet, ci ele sunt conectate la un *PIN (Personal Identification Number)* care este atribuit cumpărătorului de către *First Virtual* atunci când acesta solicită un cont. Informația vitală este transmisă prin telefon (pentru cumpărători – numărul cărții de credit) sau prin poșta clasică (pentru comerciant – numărul contului bancar).

O altă trăsătură a sistemului *First Virtual* este aceea că a fost dezvoltat special pentru micii comercianți, unul dintre scopurile declarate fiind acela de a se asigura un cost cât mai scăzut pe tranzacție, astfel încât oricine să poată fi atât cumpărător, cât și vânzător. Sistemul include, de asemenea, un server automat de informații (denumit *InfoHaus*) care permite, contra unei taxe, promovarea continuă a informațiilor despre produsele puse în vânzare pe Web, FTP și poșta electronică, chiar și pentru comercianții care nu au propriul lor server.

Fazele realizării unei tranzacții sunt următoarele:

1. Prima parte, înregistrarea, este inițiată de către un nou cumpărător care trimite prin poșta electronică un gen de scrisoare de intenție. Aplicația cere de la cumpărător două informații, una dintre ele fiind „numele complet”, care va deveni informație publică. Acesta va fi numele pe care vânzătorul îl va vedea atunci când clientul cumpără un bun sau un serviciu. În realitate nu este necesar ca numele declarat să fie cel adevărat – se poate folosi la fel de bine un pseudonim. Următoarea informație necesară se referă la alegerea PIN-ului; aceasta este o alegere preliminară a unui nou identificator de cont. *First Virtual* va crea identificatorul final de cont (numit *VirtualPIN*) prin adăugarea unui prefix de numere și litere la PIN-ul ales de utilizator, asigurându-se faptul că fiecare PIN este unic. PIN-ul complet generat este trimis imediat cumpărătorului prin *e-mail*.

Suplimentar, fiecărui PIN îi sunt asociate următoarele informații despre cumpărător:

- o adresă de *e-mail*;
- o stare dintre următoarele: „activ”, „suspendat”, „invalid”, „doar vânzător”;
- o metodă de plată de intrare (modul în care sunt transferați banii de la deținătorul cărții de credit către sistemul *First Virtual*);

- o metodă de plată de ieșire (maniera de transfer al banilor din sistemul *First Virtual* către deținătorul de carte de credit);
- moneda utilizată pentru plată.

Activarea contului cumpărătorului se realizează prin înregistrarea de către *First Virtual* a numărului cărții de credit. După completarea scrisorii de intenție, cumpărătorului i se trimite un mesaj prin poșta electronică conținând un număr de telefon și un număr de 12 cifre, folosit pentru identificarea celui care dă telefon; utilizatorul trebuie să formeze numărul de telefon, să introducă numărul de 12 cifre primit prin *e-mail*, numărul cărții de credit și data la care expiră. Este de asemenea posibil ca informațiile despre cartea de credit să fie expediate prin serviciul clasic de mesagerie. După înregistrarea cărții de credit, *First Virtual* trimite cumpărătorului un *e-mail* al cărui mesaj conține PIN-ul.

PIN-urile generate de *First Virtual* sunt bidirecționale în sensul că un deținător de carte de credit se poate angaja într-un act de comerț atât ca vânzător, cât și în postura de cumpărător. Termenii de „vânzător” și „cumpărător” nu fac decât să stabilească direcția în care circulă banii.

Din acest moment, cumpărătorul este liber să-și aleagă bunurile și serviciile pe care dorește să le achiziționeze de la comerciant și să-i transmită acestuia PIN-ul, printr-un formular Web, prin poșta electronică sau ca o parolă FTP.

2. În etapa secundă, vânzătorul trimite o cerere de transfer către serverul *First Virtual*, mesajul expediat conținând:

- PIN-urile celor doi participanți la tranzacție;
- o descriere textuală a tranzacției;
- moneda de plată;
- valoarea de plată.

Pe baza mesajului primit, *First Virtual* va verifica validitatea celor doi participanți la tranzacție și în cazul unui rezultat pozitiv va trimite o confirmare către vânzător și o cerere de confirmare către cumpărător la adresa de *e-mail* menționată în formularul de înscriere. Cererea de confirmare cuprinde toate datele pe care are nevoie să le știe cumpărătorul în legătură cu operațiunea respectivă (sunt incluse, de asemenea, și paritățile monetare, valoarea fluctuațiilor etc.).

Referitor la confirmarea operațiunii există două posibilități de a continua:

- prima este „cumpără înainte de a încerca”, însemnând faptul că acel client trebuie să se decidă să plătească fără a vedea în prealabil produsele;
- a doua este „încearcă înainte de a plăti”, vânzătorul trebuind să trimită produsele spre client și acesta trebuind să decidă dacă acestea merită prețul.

Serverul *First Virtual* așteaptă un răspuns de confirmare de la cumpărător (client). În cazul în care confirmarea nu vine după un anumit număr de zile sau dacă pentru un anumit cumpărător sunt mai multe confirmări în așteptare, atunci numărul cărții de credit intră în starea „suspendat”. În momentul primirii confirmării sau atunci când numărul confirmărilor în

așteptare scade sub un anumit prag, numărul cărții de credit reintră în starea „activ”. Un mesaj de confirmare conține un cuvânt-cheie din partea cumpărătorului: *yes*, *no* sau *fraud*. Transferul banilor este inițiat doar în cazul răspunsului *yes*; un răspuns *no* înseamnă refuzul cumpărătorului de a plăti pentru bunurile care nu-i convin, iar *fraud* desemnează situația în care altcineva a încercat să folosească PIN-ul într-o tranzacție frauduloasă. Acest din urmă caz va avea drept efect blocarea PIN-ului cumpărătorului, fiind necesară o nouă operațiune de înregistrare.

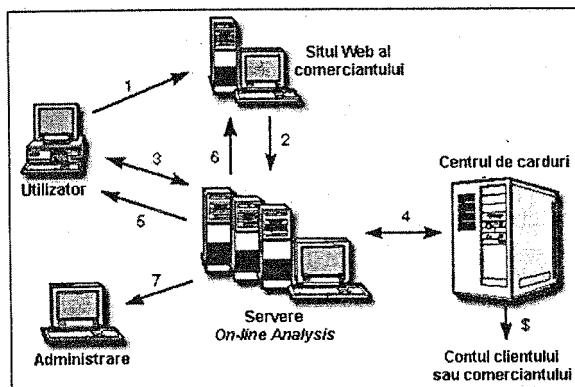
Serverul First Virtual trimite apoi un mesaj despre rezultatul transferului către adresa de *e-mail* asociată contului comerciantului.

Periodic sunt verificate toate conturile utilizatorilor și, pentru fiecare dintre ei, toate tranzacțiile acumulate sunt transformate într-una singură cu scopul de a realiza plățile efective către parteneri. În cazul în care plata eșuează, serverul trimite notificări atât cumpărătorului cât și vânzătorului, iar numărul cărții de credit a celui care a generat incidentul este pus în starea „suspendat”. Dacă transferul bănesc se realizează cu succes, atunci ambii parteneri primesc înștiințări despre acest lucru.

- *On-line Analysis* – www.OnAnalysis.com

Pașii care se parcurg în cadrul acestui model sunt următorii:

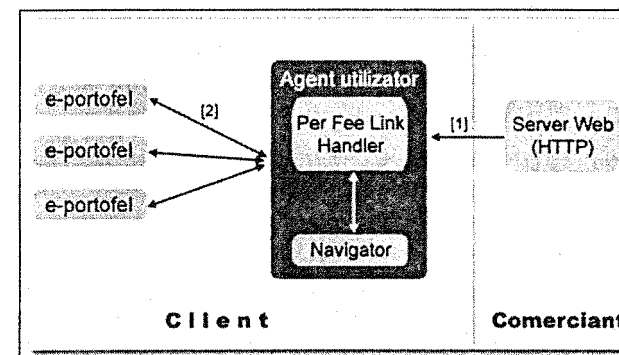
1. Clientul ia decizia de a cumpăra.
2. Se stabilește legătura cu sistemul *On-line Analysis* și se transmite ordinul de cumpărare.
3. Se solicită informațiile despre card pe o linie securizată.
4. Se autorizează tranzacția de către centrul de carduri.
5. Clientului i se trimite răspunsul de aprobare sau refuz al tranzacției.
6. Se transmite aprobarea tranzacției către situl de cumpărare.
7. Se expediază rapoarte zilnice către serverul de administrare. Bani sunt transferați în contul comerciantului.



Modelul *On-line Analysis* de tranzacție securizată cu cărți de credit

Sisteme de microplăți

În continuare vom descrie pe scurt arhitectura unui sistem de microplăți. Pentru a simplifica lucrurile, vom considera mai întâi că participanții sunt numai *clientul* (*customer*) și *comerciantul* (*merchant*). Microplata este inițiată de către client prin cererea informațiilor de la server. Arhitectura de bază e alcătuită din următoarele componente: pentru client, un navigator Web, un modul numit *Per Fee Link Handler* (PFLH) cu rol de identificator al tranzacției, unul sau mai multe portofele de plată electronică (*e-wallets*), iar pentru comerciant – un server Web (a se vedea figura de mai jos, în care [1] este fluxul de date de la serverul comerciantului către PFLH, iar [2] reprezintă fluxuri între PFLH și portofelele electronice).



Arhitectura simplificată a unui sistem de microplăți

Situl Web care implementează sistemul de procesare a informațiilor referitoare la microplăți trebuie:

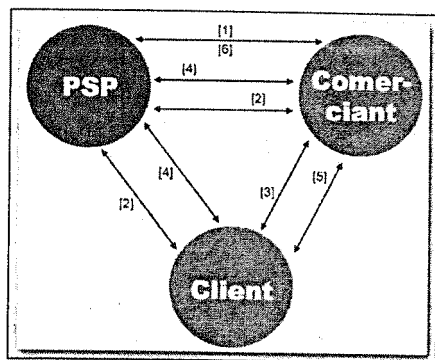
- să fie simplu, permițând utilizarea interfețelor de genul *click and pay* (apasă și plătește);
- să minimizeze circulația prin rețea a datelor;
- să folosească un standard care să fie recunoscut de toate navigatoarele existente sau viitoare;
- să fie comun tuturor schemelor de microplăți.

În realitate, arhitectura este puțin mai complexă, un sistem de microplăți fiind compus din trei actori importanți, alături de comerciant și de cumpărător apărând *ofertantul de servicii de plată* (*Payment Service Provider – PSP*).

Ofertantul de servicii de plată are misiunea de a furniza clienților mijloace facile de plată pe Internet, operând ca intermediar între client și comerciantul *on-line*, asigurând de exemplu conversia valutară sau securitatea tranzacțiilor electronice. Fluxul de date între aceste trei entități este rezumat în figura următoare, unde:

- [1] un comerciant *on-line* apelează la un ofertant de servicii de plată, prin acționarea unei legături hipertext către sistemul de plată al acestuia în cadrul aplicației sale Web;

- [2] clientul apelează la ofertantul de servicii de plată, furnizând detaliile de plată și stabilind un cont electronic pentru asigurarea plăților viitoare;
- [3] clientul vizitează situl Web al comerciantului, alege un anumit produs pentru a-l achiziționa și selectează un PSP pentru a stabili o metodă de plată a acelui produs;
- [4] comerciantul lansează aplicația pusă la dispoziție de PSP, clientul este verificat și achiziția este autentificată;
- [5] valoarea achiziției este extrasă din contul clientului pentru onorarea plății;
- [6] se realizează periodic (e.g.: lunar) tranzacțiile dintre PSP și comerciant, luându-se în calcul onorariul tranzacțiilor electronice dintre client și PSP.



Arhitectura reală a unui sistem de microplăți

Dintre ofertanții de tehnologii pentru sisteme de microplăți se pot enumera *Cartio Micropayments*, *Jalda*, *PayWord* sau *Pay2See* (soluții comerciale) sau *NetBill* și *NetCheque* (soluții academice). Există și o propunere de protocol specializat de transfer: *MicroPayments Transfer Protocol (MPTP)*.

Trebuie să menționăm faptul că există, de asemenea, diferite companii de tip PSP care oferă servicii de plată *on-line*. Drept exemple notabile se pot da *PayPal* și *BillPoint*.

Microplățile oferă flexibilitatea de a plăti pentru exact ceea ce utilizatorii doresc să obțină fără a cheltui o sumă însemnată de bani pentru aceasta, una dintre utilizările microplăților fiind în domeniul ofertelor de conținut *on-line* plătit. Astfel, *New York Times* are implementat un sistem de microplăți pentru a furniza acces *on-line* la articolele mai vechi ale ziarului contra unei sume infime (1,5 dolari). Un sistem similar a fost adoptat de *Wall Street Journal* pentru a oferi diverse informații cu caracter financiar utilizatorilor care nu sunt abonați la varianta fizică a publicației. La fel, *Music33.com* pune la dispoziție un serviciu capabil să furnizeze, contra sumei de 0,33 lire britanice, diverse bucăți muzicale. *Cybergold* și *MyPoints.com* premiază clienții cu puncte – care pot fi ulterior schimbate în produse sau servicii – pentru fiecare accesare a conținutului electronic. În domeniul telefoniei mobile, deja companiile *Ericsson* și *Easy Park* au încheiat un parteneriat pentru a oferi, în cadrul telefoanelor celulare, suport pentru realizarea de microplăți.

Unii specialiști prognozează că, în viitorul nu foarte îndepărtat, pentru a juca jocuri pe Web sau a avea acces la fișiere audio în format MP3, va trebui să plătim diverse sume de bani (mai mici ori mai mari). Acest lucru s-a întâmplat deja cu unele servicii de poșta electronică pe Web. Ofertanții actuali de conținut tradițional vor fi înlocuiți de ofertanții de amuzamente *on-line*, reviste electronice, *add-in-uri* software, motoare de căutare pe Web, toate accesibile prin intermediul microplăților.

3.6 Comerțul electronic

3.6.1 Caracterizare

În subcapitolul 3.4 am dat un număr de definiții comerțului electronic; o reamintim aici pe aceea care asociază comerțul electronic cu *vânzarea și comercializarea de bunuri și servicii prin intermediul tehnologiilor Internet*. În cele ce urmează vom detalia unele dintre problemele legate de înființarea unui magazin virtual.

Avantaje

Valoarea de piață a afacerilor desfășurate pe Web a fost reliefată din mai multe puncte de vedere:

- *promovarea produsului* – se poate realiza printr-un contact direct și interactiv cu clienții. Primul avantaj al comerțului electronic îl constituie posibilitatea de a oferi informații despre produs tuturor clienților care au acces la Web. Totuși, una dintre obiecțiile aduse este aceea că anumite produse necesită obligatoriu un contact fizic cu posibilul cumpărător, de exemplu parfumurile, articolele de îmbrăcăminte și încălțăminte (cine ar putea comanda pantofi fără să-i probeze?), dar și CD-urile sau cărțile (multe persoane, înainte de a achiziționa o carte, o răsfoiesc). Același lucru este valabil în cazul serviciilor, mai ales a celor turistice;
- *noi canale de vânzare* – produsele existente pot fi livrate pe o arie largă fără a mai fi nevoie să fie întreținut un magazin cu existență fizică, necesitând cheltuieli de chirie, reparații etc. Mai mult, limitele geografice dispar în toate zonele unde există Internet, o afacere putând fi desfășurată în toată lumea de la un singur centru de comandă dotat cu mijloace computerizate;
- *economii la vânzarea/cumpărarea produsului* – generate de: suprimarea costului deplasării până la vânzător, eliminarea cheltuielilor necesare pentru a întreține un magazin clasic, reducerea timpului afectat tranzacției și altele;
- *timpul redus de acces la produs* – este un avantaj major în cazul produselor și serviciilor care au un ciclu de viață foarte scurt (de exemplu știrile, care pot fi trimise rapid prin poșta electronică sau pot fi afișate într-o pagină Web);
- *service mai bun pentru clienți* – Web-ul reprezintă un excelent mediu prin care se pot oferi servicii de consultanță clienților, *service-ul* putând fi disponibil non-stop, relațiile inter-umane fiind astfel mai strânse;

- *marca și imaginea corporației pot fi mai ușor modelate* – acestea sunt importante mai ales atunci când clienții folosesc la rândul lor tehnologii avansate. Ne gândim aici mai ales la modele de afaceri *business-to-business*;
- *adaptarea la schimbări* – poate fi mai rapid și facil efectuată atunci când firma este deja la curent și utilizează cele mai noi tehnologii provenite din domeniul comerțului electronic;
- *îmbunătățirea relației cu clienții* – relația cu clienții poate fi mai ușor personalizată, fapt ce poate constitui un avantaj major pentru firmă. Fiecare client trebuie să se simtă apreciat și remarcat, dezvoltându-se relații de tip 1-la-1;
- *dezvoltarea de noi produse se poate realiza în concordanță cu cerințele consumatorilor* – clienții pot afecta direct design-ul unui nou produs, vizualizându-l cu ajutorul propriilor lor calculatoare, exprimându-și opiniile și dorințele către furnizor. Monitorizând atitudinile clienților, firma poate obține informații prețioase pentru proiectarea noilor produse sau îmbunătățirea celor vechi;
- *noi modele de afaceri* – pot fi create prin intermediul comerțului electronic, în diverse domenii specializate, cum ar fi de exemplu vânzarea de informații de ultimă oră (ne putem gândi cât de prețioase sunt aceste informații pentru experții în finanțe).

Probleme

Problemele pe care le pune comerțul electronic față de cel tradițional sunt legate, în principal, de:

- *asistență* – se pune problema cum putem asista un anumit client sau grup de clienți în luarea unor decizii privind achiziționarea unui produs. Gradul de informații referitoare la un anumit produs poate fi, în unele situații, insuficient;
- *fiabilitate și credibilitate* – pe Web, există o multitudine de date pe care oricine le poate accesa; punctul-cheie este acela ca respectivele date să se transforme în informații (adică să aibă o semnificație pentru utilizator), pentru ca ulterior să devină cunoaștere; siturile care comercializează conținut informațional trebuie să rezolve această problemă. Din cauza timpului scurt de existență sau a dinamicității ridicate, datele se perimează foarte rapid, lipsind în acest moment mecanismele necesare unei analize de termen lung a informațiilor vehiculate.

Modele de afaceri

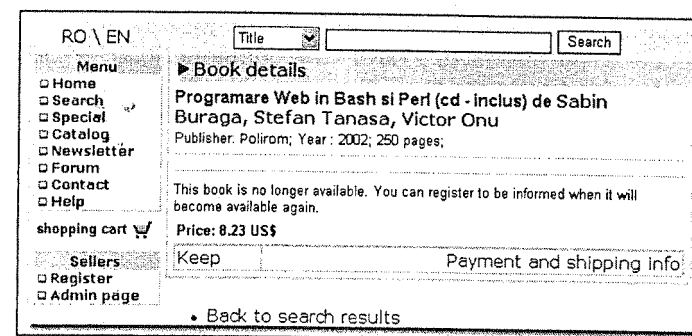
Se pot identifica următoarele modele de afaceri în comerțul electronic:

- *magazinul electronic (e-shop)* – un magazin electronic este vizibil posibililor clienți prin intermediul unui sit Web; acesta este administrat de o companie, pentru marketing-ul și vânzările propriilor produse și servicii. Minimal, un magazin electronic va conține catalogul de produse sau servicii cu descrieri tehnice și comerciale pentru fiecare poziție din catalog. Aceste descrieri sunt gestionate de obicei cu ajutorul unui sistem de gestiune a bazelor de date, care se va ocupa cu stocarea și manipularea datelor și cu

oferirea posibilităților de acces la informațiile dorite de client. Varianta medie a unui magazin electronic oferă facilități pentru preluarea comenzilor (prin poșta electronică sau prin formulare interactive completate direct pe situl Web de către posibili clienți), iar varianta extinsă adaugă posibilitatea efectuării *on-line* a plății (prin diverse mijloace de plată), plus diferite alte activități.

În ansamblu, funcțiile unui sit Web de comerț electronic includ, așadar, prezența unui catalog *on-line*, o metodă pentru procesarea plăților electronice, realizarea facturării/transportului, promovarea și realizarea altor diferite servicii pentru client;

- *magazinul electronic universal (e-mall)* – analog corespondentului său din lumea reală, magazinul electronic universal reprezintă o colecție de magazine electronice (comercializând, eventual, produse eterogene, provenite de la furnizori diferiți), reunite sub o umbrelă comună. În general, acceptă metode de plată comune și oferă anumite facilități (e.g.: *discount-uri*). Ca exemple de magazine electronice universale axate pe desfacerea de cărți ale principalelor edituri din țară și din străinătate putem aminti *Elibris* – www.elibris.ro sau *Anticariat.net* – www.anticariatonline.com (acesta din urmă funcționând și ca replică electronică a unui anticariat fizic);



Varianța Web a unui anticariat

- *aprovizionarea electronică (e-procurement)* – pentru procurarea bunurilor și serviciilor, marile companii și autorități publice organizează licitații. Prin publicarea pe Web a specificațiilor ofertei, scad atât timpul cât și costul de transmisie, mărindu-se și numărul de firme care pot lua parte la licitație. Astfel, crește concurența și scade prețul;
- *piața unui terț (third party marketplace)* – se apelează la un sit Web pentru a avea acces la catalogul de produse al unei companii, dar acest sit aparține unui terț (i.e. un furnizor de servicii Internet, un furnizor de aplicații sau o bancă). Această metodă prezintă avantajul că interfața cu posibili clienți este unică pentru mai mulți producători, utilizatorii fiind familiarizați cu folosirea ei. Acest model de afaceri este însă mai puțin folosit în comparație cu precedentele;

- comunitățile virtuale (*virtual communities*) – valoarea cea mai importantă a unei comunități virtuale este dată de către membrii săi (clienți sau parteneri), care adaugă informații proprii peste un mediu de bază furnizat de companie. Fiecare membru poate oferi spre vânzare produse sau servicii sau poate adresa cereri de cumpărare a unor produse/servicii. Calitatea de membru al unei comunități virtuale presupune, de obicei, plata unei taxe, dar pot exista și comunități virtuale compuse din clienți fideli ai unui anumit produs ori grup de produse;
- furnizorul de servicii cu valoare adăugată pentru canalele de comerț electronic (*value chain service provider*) – furnizorii unor astfel de servicii sunt specializați pe funcții specifice, precum asigurarea logisticii, rezolvarea tranzacțiilor financiare sau expertiza în managementul producției și al stocurilor. Plata acestor servicii se realizează de cele mai multe ori pe baza unor tarife sau a unei cote procentuale;
- platformele de colaborare (*collaborative environments*) – cuprind un set de instrumente (software) și un mediu informațional pentru colaborarea între companii (via extranet, uzual). Acestea pot îndeplini funcții specifice, cum ar fi concepția sau proiectarea în colaborare. Câștigurile provin din managementul platformei (taxa de membru sau taxa de utilizare) și din vânzări de instrumente specializate (destinate proiectării, organizării fluxului de documente (*workflow*) și gestiunii concurente a datelor);
- brokerajul de informații – exemplele cuprind cataloage de clienți clasificați pe profil, vânzarea de oportunități de afaceri, consultanță în domenii specializate;
- alte servicii – pot fi menționate serviciile de încredere furnizate de autoritățile de certificare sau de notariatele electronice.

De asemenea, trebuie să observăm faptul că modelele de afaceri folosite pentru vânzarea *on-line* de bunuri informaționale – precum informații sau acces la baze de date – diferă considerabil de cele folosite pentru vânzarea de bunuri fizice.

Strategii

Ca strategii principale în realizarea de afaceri în domeniul comerțului electronic s-au impus:

- modelul bazat exclusiv pe Web (*infomediary*), magazinele existând exclusiv virtual, neavând un corespondent fizic;
- prezența pe Internet plus infrastructură, în care afacerile se desfășoară atât pe Web (de exemplu, pentru a asigura interacțiunea cu posibili clienți și funcțiile de promovare a produselor/serviciilor), cât și în viața reală (existența unor lanțuri de distribuitori, asigurarea transportului etc.). Un exemplu notabil în acest sens îl reprezintă *Amazon* – www.amazon.com;
- *click-and-mortar* – este modalitatea cea mai simplă de a comercializa produse, oferindu-se clientului un catalog electronic – prin poșta electronică sau prin intermediul unei pagini Web – și așteptându-se comenzi prin *e-mail*, cu plata la livrare (ramburs). O multitudine de astfel de afaceri au fost demarate în România, mai ales în domeniul comercializării de conținut electronic (casete și compact-discuri audio sau video) sau de carte.

3.6.2 Aspecte ale dezvoltării unei afaceri pe Web

Etape

Înainte de toate, *analiza* afacerii electronice trebuie să se realizeze cât mai detaliat posibil, etapele urmărind fiind:

1. Identificarea tipului afacerii.
2. Evaluarea canalelor de vânzare și distribuție a produselor/serviciilor oferite.
3. Stabilirea scopurilor afacerii.
4. Localizarea afacerii (alegerea distribuitorului de servicii Internet, *Internet Service Provider* – *ISP* –, a ofertantului serviciilor de găzduire Web – *Web hosting*).
5. Crearea sitului și testarea lui.
6. Asigurarea scalabilității și securității informațiilor vehiculate.
7. Stabilirea relațiilor cu publicul (promovarea produselor prin diverse mijloace).
8. Stabilirea mijloacelor de plată (cecuri, cărți de credit, altele), plus a legăturilor cu diverse organizații financiare (bănci, ofertanți de servicii de plată etc.) – a se vedea și subcapitolul 3.5 și, de asemenea, cele descrise mai jos.
9. Alinierea la legislația internațională (e.g.: problema drepturilor de autor, fraudă, asigurarea anonimatului clientelei etc.).

Strategii

După această analiză, trebuie să adoptăm o serie de strategii pentru a demara lansarea afacerii pe Web. Se va ține cont de următorii pași:

1. Explicarea beneficiilor *e-business*-ului (a se vedea subcapitolul 3.4).
2. Conștientizarea faptului că tehnologia schimbă modul de desfășurare a afacerii, „spre un sistem nervos digital” – conform afirmațiilor lui Bill Gates.
3. Definirea unui proiect-pilot (de la intranet la extranet și până la prezența în Internet, pe Web).
4. Estimarea costurilor (se au în vedere instruirea personalului, menținerea afacerii, cheltuielile neprevăzute etc.).
5. Măsurarea productivității.
6. Ajustarea afacerii după cerințele/dorințele pieței și ale clientelei.
7. Pregătirea pentru rezistență/inerție din partea oamenilor (*i.e.* angajații și clienții) și a organizațiilor (e.g.: partenerii de afaceri).

Din punctul de vedere al legalității, trebuie să fim pregătiți pentru dispute legate de situațiile de mai jos:

- clientul a plătit, dar comerciantul nu a livrat;
- clientul a plătit, însă livrarea întârzie sau sunt livrate alte bunuri/servicii ori bunuri/servicii de altă calitate;
- clientul a plătit, dar banii nu ajung la ofertant;
- comerciantul a livrat, dar clientul refuză să plătească marfa comandată;
- comerciantul a livrat, dar clientul nu a comandat nimic;
- ofertantul comercializează bunuri fără știrea producătorului.

Alte probleme sunt cele referitoare la proprietatea intelectuală (*copyright*). Trebuie să luăm în calcul problema *copyright*-ului conținutului sitului (corpurile de literă folosite, grafica, alte informații multimedia). La fel, trebuie să ne asigurăm că afacerea noastră nu folosește software pirat, de genul celui disponibil pe așa-numitele situri *Warez*. De exemplu, arhivele puse la dispoziție pe sit trebuie să fie stocate în formate pentru care avem licențe de utilizare a arhivatorului care le-a creat. Similar, pentru orice format proprietar (nu putem include pe sit date în format Excel dacă nu deținem pachetul Office cu licență). Un alt aspect sensibil este cel al drepturilor de autor asupra datelor (nu se pot folosi bazele de date ale unei terțe organizații fără acordul acesteia).

Caracteristici ale unei aplicații de comerț electronic

Cerințele oricărei aplicații de comerț electronic, dar mai ales ale unui sit Web, sunt legate de satisfacerea nevoilor utilizatorului și ale comerciantului. Aceste cerințe ar putea fi rezumate de următoarele aserțiuni:

- sistemul trebuie să fie ușor de utilizat;
- sistemul trebuie să ofere posibilități de căutare după denumirile produselor și serviciilor comercializate, dar și după descrierile acestora, deoarece nu toți clienții cunosc exact denumirea a ceea ce caută;
- trebuie suportate opțiuni de plată multiple, luând în considerație că nu toți clienții sunt dispuși să ofere pe Web informațiile privitoare la cartea de credit proprie. Orice opțiune de plată aleasă de utilizator trebuie să fie sigură (securizată);
- sistemul trebuie să fie ușor de actualizat, astfel încât adăugarea de noi produse sau servicii să se realizeze rapid;
- sistemul trebuie să fie disponibil în orice moment în care clientul dorește să-l utilizeze;
- sistemul trebuie să valideze datele introduse de utilizator;
- sistemul trebuie să poată fi integrat cu alte sisteme informatice de afaceri (gestiune);
- fiind bazat pe Web, sistemul trebuie să suporte majoritatea navigatoarelor actuale.

Deși nu există soluții universale, pentru a pune pe picioare o afacere în domeniul comerțului electronic de produse putem planifica o strategie constând în pași următori:

1. *Aspecte privind produsele vândute* – imperios necesar este studiul detaliat al caracteristicilor produsului (sau grupului de produse) care urmează să fie pus în vânzare. La fel ca și în comerțul tradițional, natura produsului vândut va determina alegerea mijloacelor: furnizorul de servicii Internet și aplicațiile aferente.

Unul dintre cele mai importante aspecte îl reprezintă implementarea echivalentului electronic al coșului de cumpărături (*shopping cart*).

Sistemul oferit de coșul de cumpărături virtual este cel care permite să fie expuse pe Web imagini ale produselor, descrieri și prețuri. Sunt furnizate, de

asemenea, mecanismele prin care consumatorul să aleagă cantitatea de produse comandate. Mai mult, tot acest sistem realizează verificarea și înregistrarea datelor, calculează și afișează totalul net al prețurilor cumpărăturilor, incluzând și taxele de transport (eventual și alte taxe) dacă este cazul. Informațiile vehiculate vor fi stocate în diverse baze de date, componentele de management al bazelor de date trebuind proiectate sau cumpărate de la o altă companie (furnizor de găzduire Web, ofertant de servicii de comerț electronic etc.). Pentru articolele mai puțin pretențioase sau în număr mic, este relativ ușor să se dezvolte aplicația pentru magazinul electronic apelându-se la diverși programatori ori la o companie de software implementând soluții la cheie, particularizate. Majoritatea furnizorilor de servicii de comerț electronic oferă produse prietenoase, având interfețe ușor de utilizat, astfel încât să poată fi exploatate și de către cei cu experiență redusă.

Sistemul coșului de cumpărături trebuie să fie suficient de flexibil pentru a oferi posibilitatea de a expune produse prezentând categorii și caracteristici multiple (de exemplu, pentru produsele textile trebuie luate în calcul variațiile de mărime și culoare, iar pentru comercializarea de autoturisme clientul dorește informații despre model, an de fabricație, producător, dotări etc.). Natural, unitățile de măsură și prețurile sunt și ele diferite.

2. *Securitatea* – deși am mai discutat despre acest subiect, el este deosebit de important pentru implementarea magazinului nostru virtual și mai ales pentru asigurarea credibilității acestuia. Din moment ce informațiile disponibile pe sit părăsesc serverul, fiind disponibile în Internet, ele aparțin domeniului public. Este posibil ca persoane răuvoitoare să le intercepteze și să le utilizeze în mod necorespunzător.

În ceea ce îl privește pe consumator, aceasta va fi foarte interesat de garanțiile de securitate pe care le oferă situl Web. Trebuie să luăm în calcul aspecte precum maniera de transmitere a informațiilor referitoare la plată, riscurile expunerii, locul unde sunt stocate datele private privitoare la client etc.

Actualmente, soluția utilizată pe scară largă pe Web este constituită de folosirea protocolului de securitate SSL (*Secure Socket Layer*) pentru orice vehiculare de informații confidențiale (precum datele despre cartea de credit, identitatea reală a clientului etc.), în conjuncție cu *certIFICATELE DIGITALE*. Certificatele digitale pot fi personale, utilizate la stabilirea identității unei persoane, sau certificate Web, folosite la verificarea securității și autenticității unui sit. Protocolul SSL utilizează diverse metode criptografice și poate fi folosit peste majoritatea protocoalelor de comunicație pe Internet. De exemplu, un transfer de date dintre un client și un server Web se va realiza printr-o variantă a protocolului HTTP, denumită *HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure)*, identificatorii uniformi de resurse folosind – în locul *http* – schema *https*.

Fără existența unei soluții de implementare a protocolului SSL și de folosire a certificatelor digitale, nici un consumator avisat nu va transmite pe Web datele cărții sale de credit.

În mod normal, orice server Web ar trebui să ofere suport pentru SSL. La fel, navigatoarele Web pot procesa datele criptate prin intermediul acestui

protocol. Desigur, și aplicația de comerț electronic trebuie să asigure suport pentru SSL. Furnizorii internaționali de găzduire Web includ aceste facilități în prețul pachetului de servicii de *e-commerce*.

În ceea ce privește certificatele digitale, acestea sunt emise de o autoritate internațională (*certificate authority*), care poate fi o instituție financiară sau o companie terță, cum ar fi *VeriSign* sau *TrustCenter*.

Pentru realizarea de tranzacții sigure, se poate folosi și protocolul *SET* (*Secure Electronic Transactions*) ori se pot institui așa-numitele *sisteme de încredere* (de exemplu, *Virtual Vault* de la Hewlett-Packard sau *Trusted Solaris* de la Sun). De asemenea, pentru identificarea utilizatorilor se poate folosi identificarea biometrică (e.g.: amprenta sau retina), necesitând însă echipamente speciale. Tot în cadrul sistemelor de securitate intră și *zidul de protecție* (*firewall*), filtru care verifică orice pachet de date vehiculat și decide dacă poate trece mai departe (din/spre Internet).

Pentru unele demonstrații privind tehnologiile de securitate, a se vedea și adresele gifts.zenExpress.com sau www.iCat.com.

3. *Contul de comerciant* – contul de comerciant este diferit de conturile bancare obișnuite, utilizate în afacerile tradiționale. El permite acceptarea de plăți prin cărți de credit sau de debit ca formă de plată electronică provenită de la clienți.

Din momentul în care am primit un cont de comerciant, vom poseda și un număr de identitate al comerciantului (*Merchant ID*), plus un terminal la punctul de vânzare (*POS – Point Of Sale*). Un terminal POS poate comunica prin intermediul liniilor telefonice, într-un mod similar faxului, cu banca. Prin intermediul acestuia se citesc și se înregistrează informațiile despre consumator de pe banda magnetică a unei cărți de credit sau de debit. Mai mult, tot în responsabilitatea terminalului POS este activitatea de trimitere a informațiilor și detaliilor tranzacției către instituțiile autorizate să proceseze plata (Visa, Mastercard etc.) sau la banca emitentă, dacă este vorba de o carte de debit. Acestea furnizează răspunsul dacă fondurile (ori creditul existent) sunt suficiente efectuării plății și autorizează sau declină tranzacția. Așadar, terminalul POS este folosit atunci când se utilizează mecanisme ale comerțului electronic, dar în contextul unor puncte de desfacere reale. Terminalul POS poate procesa, de asemenea, informații furnizate de cardurile inteligente.

Pentru situația în care comunicarea prin intermediul terminalului POS nu este posibilă din varii motive (e.g.: întrerupere temporară), tranzacția poate fi totuși procesată manual la un număr de telefon gratuit.

Pentru a obține un cont de comerciant, de cele mai multe ori se apelează la o bancă, dacă aceasta oferă astfel de servicii. Există și instituții non-bancare care furnizează servicii de acest gen, și care în plus pun la dispoziție și mecanismul de tranzacționare în timp real, via Web, împreună cu autorizația contului de comerciant. Furnizorul contului de comerciant poate influența alegerea sistemului de coș de cumpărături care trebuie să ofere mecanisme de procesare a indentificatorului comerciantului și a cardurilor inteligente.

De asemenea, trebuie să avem în vedere taxele de procesare, diferite de cele de la cărțile de credit standard, și maniera de realizare a tranzacțiilor: manuală sau automată, în timp real.

4. *Realizarea comenzii electronice* – desigur, există mai multe opțiuni de expunere a produselor oferite și de expediere *on-line* a comenzilor. Cea mai simplă modalitate este de a realiza o serie de pagini Web destinate prezentării produselor și de a concepe un formular HTML pentru interacțiunea cu utilizatorul, în vederea preluării și trimiterii prin poșta electronică a comenzii acestuia. Pentru un număr redus de produse, această soluție este fezabilă, fără a necesita decât actualizarea manuală a listei acestora. Dacă numărul produselor este/devine mai mare, va trebui să luăm în calcul o soluție dinamică, constituită fie dintr-o serie de programe (disponibile gratuit pe Web sau realizate de un programator plătit), fie dintr-o aplicație complexă de comerț electronic care oferă integrare cu sisteme de gestiune a bazelor de date – e.g.: soluții gratuite precum *MySQL* și *PostgreSQL* sau cele comerciale ca *DB2*, *Oracle* și *Microsoft SQL Server* – și mecanisme de autentificare și securitate (pusă la dispoziție de compania de găzduire a sitului Web sau de o corporație soft).

Programele simple care pot fi luate de pe Web prezintă o serie de dezavantaje: dificultate în instalare, dependență de platformă sau navigator, lipsă de suport tehnic sau de documentație, funcții reduse sau inexistente pentru publicitate *on-line*, nu oferă instrumente de administrare a portofoliului de clienți, posedă facilități limitate de expunere a produselor, pot fi insuficient testate etc.

5. *Modalități de plată electronică* – alegerea metodei de plată depinde în principal de tipul de sit de comerț electronic: B2C (adresat consumatorului) sau B2B (dedicat tranzacțiilor de afaceri). După cum am văzut în secțiunea anterioară, câteva dintre modalitățile de plată utilizate sunt cartea de credit sau debit, cecul, ordinul de plată sau viramentul. Dacă pentru siturile de tip B2C cea mai frecventă metodă de plată este cartea de credit, la cele de tip B2B sunt folosite mai ales ordinele de plată și viramentele bancare.

De remarcat faptul că pentru tranzacțiile B2B, clienții implicați dețin de obicei cont de firmă și solicită eliberarea unei facturi. Este necesară, de asemenea, verificarea solvabilității clientului înainte de trimiterea mărfii.

Mecanismul implementând coșul de cumpărături trebuie să ofere suport pentru colectarea informațiilor necesare expedierii produsului și procesării tranzacției (inclusiv facturarea, dacă este cazul).

Pentru tranzacțiile care implică prelucrarea informațiilor referitoare la cărțile de credit, pot exista două opțiuni:

- *procesarea manuală* – implică următorii pași:
 - autentificarea – confirmarea faptului că numărul cărții de credit este valid și nu este furat;
 - autorizarea – confirmarea existenței fondurilor necesare plății;
 - inițierea procesului de transferare a banilor.

Etapela descrise sunt parcurse în regim *off-line*, prin transmiterea informațiilor de pe cartea de credit prin telefon sau prin intermediul unui terminal POS furnizat o dată cu contul de comerciant. Autentificarea și autorizarea se realizează înainte de expedierea produsului, în timp ce transferul banilor are loc numai după ce produsul se află deja în drum spre consumator;

- *procesarea în timp real* – în totalitate computerizată, implică mai mulți furnizori independenți de servicii: banca firmei și cea a clientului, companiile de cărți de credit sau debit, ofertanții de servicii de plată etc. Întregul mecanism va fi inițiat prin apăsarea unui simplu buton sau prin activarea unei legături de tipul „Cumpără acum” („Pay now!”). Deși poate părea relativ complicat, furnizorul de găzduire Web poate asigura funcționarea întregului sistem, iar interfața de administrare sau cea către clientul final poate fi ușor de manevrat. Trebuie să fim atenți însă la taxele percepute în astfel de situații.
- Procesarea în timp real nu este întotdeauna necesară. Pentru un număr ridicat de tranzacții simultane, timpul de procesare poate fi critic.
- 6. *Publicitatea* – sintagma „Construiește situl și vor veni apoi și clienții” nu este valabilă pentru siturile Web tradiționale, așa cum s-a afirmat în trecut, și cu atât mai puțin în cazul magazinelor virtuale. Strategiile de marketing și de publicitate sunt absolut necesare pentru a obține succes pe Web. Eficiența reclamei *on-line* (*e-advertising*) depinde de maniera de utilizare a diverselor strategii, dintre care putem enumera:
 - *stabilirea clară a obiectivului* – orice proces de comunicare debutează cu fixarea obiectivelor campaniei de marketing. Printre acestea ar putea fi construirea/consolidarea loialității față de o marcă, intensificarea procesului de vânzare al produsului/serviciului la care se face reclamă, creșterea traficului sitului, îmbunătățirea serviciilor dedicate consumatorilor. Ideal este ca, în timp, să le putem realiza pe toate, dar, în primul rând, trebuie să luăm în calcul un set de priorități menite a răspunde necesităților de moment;
 - *definirea mesajului publicitar* – trebuie să ne asigurăm că mesajul publicitar va răzbate printre celelalte de același fel. Principiile de bază, specifice publicității *on-line* sunt:
 - mesajul trebuie să fie cât mai lizibil, ușor de parcurs și relevant în raport cu obiectivul propus;
 - textul mesajului trebuie limitat la 5-7 cuvinte, deoarece un mesaj scurt este mai repede înțeles și poate atrage atenția vizitatorilor. Trebuie să ținem cont de faptul că utilizatorii sunt grăbiți întotdeauna;
 - reclama trebuie folosită pentru a determina vizitatorii curioși să viziteze situl. De aceea, mesajul scurt trebuie să fie incitant, asociind textului o informație grafică. Trebuie să stabilim cât de mult trebuie spus pentru a-i atrage pe vizitatori să afle mai multe; acest gen de persuasiune trebuie realizată cu discreție, iar mijloacele – de primă mână (de exemplu grafica trebuie să aibă un nivel profesionist);
 - *facilitarea navigării prin sit* – promisiunea făcută în mesajul publicitar trebuie să se regăsească și pe situl care se încarcă în urma *click*-ului vizitatorului pe reclama *on-line*. Pentru ca utilizatorul să fie determinat să viziteze cât mai mult din sit, navigarea trebuie să se desfășoare cât mai rapid, într-o manieră structurată, dar simplă. Altfel campania riscă să fie ineficientă sau compromisă din pricina problemelor de construcție a sitului. Un aspect important este cel al actualizării cu regularitate a

informațiilor, mai ales în secțiunile-cheie. Asupra informațiilor noi trebuie în principal atrasă atenția. A se vedea și capitolul următor;

- *utilizarea capacităților interactive ale Internetului* – interactivitatea deosebește cel mai tare reclamele *on-line* de cele tradiționale. Marketingul are de câștigat prin realizarea de sondaje de opinie direct de pe sit, prin dezvoltarea unei comunități a clienților fideli, prin posibilitățile de *feed-back* puse la dispoziție etc. Succesul pe Web nu depinde atât de mult de aptitudini, cât de perseverență și de adaptabilitate.

Oriunde apare numele/sigla firmei trebuie să fie prezentă și adresa Web a sitului: pe toate materialele listate (cărți de vizită, broșuri, foi cu antetul organizației, comunicate de presă etc.), pe cadourile promoționale (pixuri, agende și altele), în orice apariție publicitară în mass-media. Pentru a crește gradul expunerii, multe firme afișează adresa Web a sitului propriu în secțiuni speciale ale principalelor periodice, ale publicațiilor de afaceri și ale mediei comerciale de profil. Spoturile publicitare televizate trebuie obligatoriu să includă informații privind adresa Web a firmei.

Se poate merge mai departe, stabilind care mijloace de promovare pe Web ar avantaja afacerea noastră. Printre cele mai importante mijloace pot fi menționate:

- *campania de afișe (bannere) publicitare* – un *afiș publicitar (banner)* reprezintă de fapt o imagine (statică sau animată), la care este atașată o legătură spre un sit Web, plasată de cele mai multe ori la începutul paginilor care înregistrează traficul cel mai mare dintr-un anumit sit. Taxele pentru plasarea unui *banner* se calculează de obicei în raport cu numărul de expuneri sau de *click-uri* (urmărea propriu-zisă a legăturii spre care indică imaginea). Compania care vinde spațiile publicitare trebuie să dețină un program de urmărire a traficului pentru a oferi rapoarte statistice complete despre campania publicitară cu plată (acest program este plasat pe un așa-numit server de publicitate – *ad server*).

De exemplu, o rețea internațională de *banner-e* care, în plus, cumpără/vinde spații publicitare, incluzând și o serie de situri românești este *ValueClick* – www.valueclick.com.

Un *banner* poate avea dimensiuni variate, studiile efectuate relevând faptul că dimensiunea cea mai des utilizată, cea tradițională, este de 468x50 de pixeli, urmată de 120x60. Se constată că dimensiunile cele mai eficiente nu se bucură însă de o utilizare foarte largă.

După crearea *banner*-elor, se efectuează un studiu asupra aspectelor demografice ale siturilor-țintă, pentru a fi găsite cele mai potrivite, după care se recurge la negocierea afișării. Ca soluție complementară se poate dezvolta propriul sistem publicitar, ca exemple de soluții comerciale pentru servere de publicitate putând fi date *AdServer* (NetGravity) și *Open AdStream* (RealNetworks). Se pot folosi și programe de tip script, majoritatea disponibile gratuit pe Web, dar care nu oferă facilitățile aplicațiilor profesioniste.

De asemenea, un sit Web poate apela doar la serviciile de urmărire a traficului, servicii puse la dispoziție de diverse companii internaționale sau

naționale, gratuit sau cu plată, în funcție de traficul înregistrat. Pentru România, cele mai cunoscute sunt *Trafic*, *Grafstat* sau *Statistici*, iar dintre cele internaționale menționăm *FreeStats* și *TheCounter*. Unele dintre acestea oferă și posibilități de cumpărare de spațiu publicitar.

Unii proprietari de situri consideră că vânzarea de afișe publicitare nu reprezintă un model viabil de afaceri Web, nici în străinătate și nici pe plan local. Una dintre greșelile comune este adoptarea de strategii publicitare similare celor din mass-media tradiționale, care nu pot fi eficiente în cazul unui sit. Publicitatea bazată pe întreruperi (*interruption based advertising*), larg practică la radio sau televiziune unde receptorii mesajului se găsesc într-o stare pasivă, nu poate funcționa într-un mediu *on-line*, deoarece Web-ul are o dinamică diferită, iar utilizatorii participă activ;

- *programele de schimb de afișe publicitare* – cel mai utilizat mijloc publicitar *on-line* din România, acest sistem presupune înscrierea la un serviciu de interschimb de conținut publicitar al unor companii. Unul dintre cele mai cunoscute servicii de acest gen era *GoldenClick*. Altele sunt *GoldenBanners* – www.goldenbanners.ro sau *AdServer* – www.adserver.ro. Rata de expunere poate fi de la 1:1 până la 1:3 (un *banner* al companiei noastre este afișat în cadrul altui sit Web, în schimbul afișării a 1, 2 sau 3 afișe publicitare ale altor organizații în cadrul sitului nostru). Evident, cea mai bună rată de schimb este cea de 1:1, însă este rar practică, din motive comerciale. Cele mai multe rețele utilizează rata de 1:2. Pentru a obține o mai bună vizibilitate a *banner*-ului nostru pe alte situri, se pot cumpăra afișări suplimentare;
- *afilierea la programe publicitare* – acest tip de program stimulează vânzările oferind siturilor înscrise într-o astfel de rețea comisioane pentru fiecare vânzare realizată prin intermediul rețelei. Promovarea produselor și serviciilor disponibile se realizează cu ajutorul reclamelor grafice, a *banner*-elor și a legăturilor text. Sistemul de afiliere asigură urmărirea clienților și contorizarea vizitelor și a vânzărilor efectuate pentru fiecare sit în parte, prin intermediul unui cod unic de identitate. Un astfel de program este *AffiliateWorld* – www.AffiliateWorld.com;
- *realizarea de legături reciproce* – este una dintre cele mai eficiente forme de publicitate *on-line*, fără a fi costisitoare, dificultatea constând în a găsi situri cu un conținut complementar, dispuse să accepte un astfel de schimb care s-ar putea dovedi avantajos ambelor părți (eventual, prin realizarea unor *discount*-uri clienților ambelor situri de comerț electronic). Multe situri oferind servicii electronice (e.g.: felicitări) recurg la această strategie. Unele motoare de căutare consideră numărul de legături externe către un sit drept un criteriu de listare a adresei sitului respectiv printre primele;
- *directoarele cu plată* – reprezintă directoare specializate de obicei pe un segment de piață care percep taxe pentru listarea siturilor de profil. La fel, anumite motoare de căutare (i.e. *Altavista* sau *Google*) pot realiza acțiuni publicitare pentru diverse situri contra unui anumit comision sau pe bază de abonament. Astfel, în urma căutării unor anumiți termeni, primele

afișate sunt siturile Web înscrise cu plată. Oricum, înscrierea gratuită la principalele motoare de căutare este obligatorie pentru a mări gradul de accesare a sitului;

- *inelele Web* – un *inel Web* (*web ring*) este constituit dintr-o serie de situri având o tematică înrudită, comună (e.g.: muzică *heavy-metal*). Siturile participante se leagă unul de altul prin intermediul unor legături text/grafice, afișate de cele mai multe ori la finalul unei pagini. Aceste legături conduc la situl precedent și la cel următor din inel ori la un sit care listează toate siturile afiliate la respectivul inel. În acest mod se poate realiza și o comunitate de vizitatori cu preocupări similare. Desigur, un sit poate fi înscris, de obicei gratuit, la mai multe inele tematice.

3.6.3 Strategii de marketing on-line

Una dintre metodele de succes este cea a *ofertei de produse gratuite*, atragerea vizitatorilor și satisfacerea acestora transmițându-se informal și către alte persoane. Dacă localizarea este aspectul de care se ține cont în cadrul comerțului fizic, atunci „gratuit” reprezintă termenul magic în marketingul *on-line*. Oamenii pot fi atrași către sit prin faptul că li se oferă mostre sau informații gratuite (de exemplu, documente de tipul *white paper* în care se realizează prezentarea problematicii principale a contextului de afaceri al firmei).

Pentru companiile având ca profil prelucrarea datelor (e.g.: analiștii financiari, firmele de sondaje etc.) se poate da un comunicat de presă prin care se anunță un important produs informațional. La fel, celelalte categorii de firme pot, de asemenea, să transmită diverse informații menite a ameliora viața consumatorilor și a potențialilor clienți. Aceștia pot avea acces la anumite articole, în mod gratuit, iar dacă își vor da seama că situl este actualizat regulat, ei se vor întoarce periodic și vor răspândi vestea despre noutățile apărute.

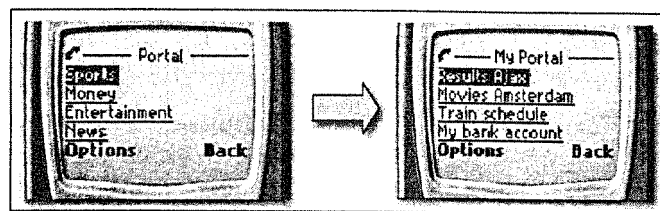
Astfel, o altă strategie importantă este *încurajarea vizitelor repetate* pe situl nostru. Dacă scopul principal al sitului este de a crea o imagine de marcă sau dacă vizitatorii cumpără produsele ghidați de impresiile determinate de designul sitului, este esențial să convingem actualii/potențialii clienți să revină pe sit.

Oferind avantaje și stimulând vizita clienților, asigurându-le satisfacția pe tot parcursul sitului, îi vom determina să se întoarcă. Printre mijloacele comune de a realiza aceasta se enumără oferirea de articole interesante sau sfaturi utile (cazul unor companii de cosmetice furnizând informații privitoare la realizarea unui machiaj potrivit).

Actualizările de conținut sau interfață ale sitului pot fi transmise prin poșta electronică vizitatorilor care s-au înscris la buletinul informativ pus la dispoziție, gratis, de sit. Utilizarea unei astfel de tactici ajută la crearea unei baze de date care să ajute și la determinarea nevoilor și cerințelor clienților, fapt ce va conduce la creșterea vânzărilor.

O altă strategie este cea a creării sentimentului de *exclusivitate*. Creând un domeniu de acces cu parolă la o parte a sitului, vizitatorii au senzația că aparțin unei

comunități speciale. Cu această ocazie, prin completarea formularului de înscriere în vederea obținerii parolei de acces, putem culege date demografice prețioase privitoare la acești membri. Un alt factor important este acela de a oferi posibilitatea de *personalizare* a sitului (modificarea modului de afișare, abonarea la știri „exclusive” etc.). Exemple notabile sunt *My Yahoo!* sau *My Netscape*. Utilizatorul dorește să perceapă că este un fel de proprietar al fragmentului de sit la care are acces exclusiv.



Migrarea de la conținutul general la unul personalizat în accesarea unui portal disponibil pe telefonul mobil

De asemenea, putem recurge la efectuarea perioadei de *anchete*. Ca dezvoltatori ai unui sit de comerț electronic ne-ar plăcea să știm ce gândesc ceilalți despre afacerea noastră. Paginile Web pot cere opinia vizitatorilor asupra problemelor de navigare pe sit, de afișare a conținutului, de achiziționare a unui produs etc. (prin completarea unui sondaj de opinie – *survey*).

De asemenea, putem să ne formăm o părere asupra unor probleme din domeniul în care lucrează utilizatorul. Sondajele servesc scopului adițional de a culege statistici folositoare de la grupul-țintă vizat, utile în cercetările de marketing. Dacă informația merită a fi făcută publică, putem apela la presa scrisă ori putem afișa informațiile respective chiar pe sit. Este cunoscut faptul că multe motoare de căutare (*i.e. Excite*) oferă zilnic sondaje de opinie. Vizitatorii își pot face cunoscute opiniile asupra anumitor subiecte și pot vedea rezultatele imediat. Dacă sondajele puse la dispoziție sunt atractive și diversificate, vizitatorul poate fi stimulat, de asemenea, să revină și a doua zi pe situl respectiv.

Organizarea unui sondaj de opinie se poate realiza în funcție de mesajul care se dorește a fi transmis sau care consolidează poziția firmei. Compania Gallup întreține un sit pentru sondaje pe Internet dând posibilitatea diferitelor persoane să-și exprime opiniile sau/și să parcurgă rezultatele unor sondaje celebre.

Captarea unei atenții mărite asupra unui sit, determinând și revenirea utilizatorilor pe acel sit, se poate realiza și prin *organizarea de concursuri on-line*. De exemplu, compania Sunny Delight oferea studenților la colegiu șansa de a câștiga o bursă de zece mii de dolari, concurs care s-a bucurat de atenție națională în revista *USA Today*. La fel, Macromedia a instituit un concurs internațional pentru utilizatorii aplicației *Flash* în determinarea celui mai atractiv sit Web folosind această tehnologie multimedia. Concursurile sunt cele mai indicate atunci când întâresc misiunea sau valorile firmei care sponsorizează aceste concursuri, eventual în conjuncție cu tombole virtuale. Un alt tip de concurs poate încuraja folosirea

produselor companiei, constituind o mișcare de marketing inteligentă. De exemplu, în cadrul unui concurs se poate cere oamenilor să explice motivul pentru care au neapărată nevoie de produsul vândut pe Web. Câștigătorii pot fi promovați în ziare locale și la televiziune, ceea ce poate constitui un alt beneficiu. În cazul Amazon, care are câștigători zilnic, există numeroase posibilități de publicitate în multe piețe locale, în mod constant.

De reținut: cu cât concursul are legătură tot mai strânsă cu produsele și misiunea firmei, cu atât rezultatul general va fi mai eficient în a consolida misiunea de marketing.

3.7 Concluzii

Desigur, afacerile pe Web reprezintă un domeniu în continuă evoluție, imprevizibil, dar cu un potențial incredibil. Principalele provocări tehnice pentru activitățile de *e-business* sunt legate de securitatea tranzacțiilor, de construirea unei infrastructuri adecvate, de facilitarea accesului la date în diverse forme, de pe platforme diferite, inclusiv cele mobile, de integrare a sistemelor existente, de gestionare coerentă a conținutului și de accelerare a transferului de informații. Managerii firmelor actuale se confruntă, la rândul lor, cu diverse provocări cărora desigur trebuie să le facă față: bugetele alocate, tehnologia utilizată, instruirea personalului, îmbunătățirea serviciilor pentru clienți sau găsirea unor noi clienți.

Asistăm la diverse tendințe pe termen scurt sau mediu, dintre care printre cele mai interesante se numără comunicațiile fără fir, schimbul de date XML, mărirea lățimii de bandă, adoptarea unor soluții electronice de management al personalului întreprinderilor, personalizarea serviciilor, crearea unor interfețe flexibile cu utilizatorul și accesarea informațiilor indiferent de localizare.

Viitorul nu va fi legat exclusiv de tehnologiile folosite, ci de asumarea sarcinii dezvoltării permanente a unei culturi organizaționale, focalizată pe activitățile de *e-business*, plecând de la premisele realității. De altfel, previziunile analiștilor economici afirmă că afacerile de succes ale viitorului apropiat vor fi serviciile – specializate și totodată elitiste, adresate publicului larg – și mai puțin comercializarea *on-line* de bunuri. În ceea ce privește afacerile *business-to-business* unul dintre pașii importanți îl va constitui trecerea la rețelele de procesare a afacerilor (*BPN – Business Process Networks*), constituindu-se un cadru informatic sofisticat permițând unei companii să își extindă infrastructura tehnologică în manieră controlată. De altfel, deja există diverse corporații de renume, precum BowStreet, IBM, Iona sau Oracle, care oferă soluții BPN.

Comentarii bibliografice

Domeniul afacerilor pe Web, fiind la răscruce de discipline, se dovedește extrem de amplu. Drept resursă bibliografică indispensabilă se poate menționa cartea lui D. Amor, *The E-Business (R)evolution*, Prentice-Hall, 1999 (mulțumim Lilianei Ibănescu pentru facilitarea accesului la acest material). O lucrare prezentând „stilul de viață Web” și modelarea afacerilor prin prisma tehnologiilor Internet este B. Gates, *@faceri cu viteza gândului*, Editura Amaltea, București, 2000.

Relațiile complexe dintre Internet și societatea umană sunt discutate în excelența carte N. Negroponte, *Era digitală*, Editura All, București, 1999.

Cititorul interesat de domeniul afacerilor pe Web poate consulta colecția revistei *eWeek*, special dedicată acestui subiect – eweeek.agora.ro. Alte articole interesante au apărut în *PC Magazine Romania* – www.pcmagazine.ro și *NET Report* – www.netreport.ro. De asemenea, cititorul poate parcurge materialele disponibile *on-line* la adresele:

- AdKnowledge Library – www.arahne.ro/ak1/
- Afaceri pe Internet – www.afaceri.net
- OneBiz – www.onebiz.8m.net

În ceea ce privește metodele de plată, furnizăm câteva adrese referitoare îndeosebi la cardurile inteligente:

- Open Card – www.opencard.org
- Smart Card Industry Association – www.scia.org
- The Smart Card Resource Center – www.smart-card.org

Pentru detalii privind diverse aspecte ale securității comerțului electronic, se pot consulta și lucrările V. Patriciu *et al.*, *Securitatea comerțului electronic*, Editura All, București, 2001 și V. Patriciu *et al.*, *Internet-ul și dreptul*, Editura All-Back, București, 1999.

În ceea ce privește construirea de magazine virtuale, există diferite aplicații dedicate acestui scop – comerciale sau gratuite – disponibile pe diverse platforme. Pe CD-ul cărții, în cadrul secțiunii Resurse, cititorul poate găsi o serie de adrese Web utile. De asemenea, sunt incluse diverse aplicații și programe menite a facilita dezvoltarea de situri de comerț electronic și nu numai, dintre care menționăm *eZ Publish* – soluție *open-source* pentru implementarea de magazine virtuale pe platformele Linux și Windows NT/2000/XP.

4. CREAREA PAGINILOR WEB

Omul face un câmp rodnic nu numai cu sapa și cazmaua, ci și cu ceea ce gândeste în timp ce sapă și răstoarnă pământul. (Sándor Márai)

În cadrul capitolului de față vor fi descrise cele mai importante aspecte privind conceperea de pagini Web prin intermediul limbajului HTML. De asemenea, vor fi prezentate foile de stiluri în cascadă CSS, utile pentru atașarea unor proprietăți de stil elementelor HTML.

4.1 Limbajul HTML

Un document hipermedia poate fi identificat prin următoarele caracteristici fundamentale: *structură*, *conținut* și *formă*. Dacă forma de vizualizare este dependentă de programul de afișare a informațiilor conținute de acel document (în cazul nostru un navigator Web), structura și conținutul său trebuie să aibă un format general de reprezentare, pentru a fi asigurate portabilitatea și independența de platformă. Acest format este asigurat și furnizat de *limbajul de marcare* (sau de *adnotare*) *HTML* – *HyperText Markup Language*. Considerat *lingua franca* a Web-ului, HTML provine din SGML, fiind o aplicație majoră a acestuia.

4.1.1 Caracterizare

De reținut faptul că HTML nu este un limbaj de programare, ci unul declarativ. Ca și SGML, limbajul HTML utilizează *marcatori* (*tag-uri*) descriptivi pentru definirea modului de prezentare și a structurii logice a unui anumit document hipertext. Termenul *marcaj* (*markup*) a fost folosit inițial pentru a descrie anumite adnotări, note marginale în cadrul unui text, inserate de autor cu intenția de a indica tehnoredactorului (tipografului) cum trebuie cules sau listat un anumit pasaj, dacă nu chiar omis. Exemple de astfel de adnotări ar fi sublinierea unor anumite cuvinte, recurgerea la diverse simboluri speciale, imprimarea unor părți de document cu un corp de literă (font) specificat etc. Cum formatarea și imprimarea textelor au fost ulterior automatizate, aria lingvistică a termenului „marcaj” s-a extins pentru a acoperi toate tipurile de coduri de marcare inserate în textele electronice cu scopul de a indica modul de formatare, listare ori alte acțiuni.

Generalizând, putem defini marcajul sau codarea drept orice acțiune de a interpreta în mod explicit un fragment de informație. Codificarea datelor (în particular, a textelor) pentru procesarea computerizată este similară, în principiu, cu transcrierea unui manuscris din *scriptio continua* într-un format special, intern, dictat de utilizator (autor, tehnoredactor, editor etc.) folosindu-se – explicit sau nu – unele directive/marcaje care definesc maniera de interpretare a conținutului acelor date.

Printr-un *limbaj de specificare* înțelegem, astfel, un set de convenții de marcare utilizate pentru codificarea datelor. Un limbaj de marcare trebuie să specifice mulțimea de marcaje obligatorii, permise, maniera de identificare a marcajelor și semantica fiecărui marcaj disponibil (similar procesului de specificare a sintaxei și semanticii unui limbaj de programare).

Elemente

Termenul tehnic pentru textul marcat este *element*, acesta fiind văzut ca o componentă structurală a unui document. Diferite tipuri de elemente au asignate diferite nume, cele corespunzătoare limbajului HTML fiind stabilite de către Consorțiul Web. Fiecare element trebuie specificat explicit într-un anumit mod, cea mai comună modalitate fiind aceea de a insera un marcaj (*tag*) la începutul unui element (*tag de început*) și unul la sfârșitul lui (numit *tag de sfârșit*), ambele purtând numele asignat elementului. Perechea *tag de început* – *tag de sfârșit* este folosită la încadrarea fiecărei apariții a elementului respectiv în cadrul unei pagini Web (într-un mod similar utilizării diferitelor tipuri de paranteze ori semne de punctuație, ca în exemplul folosirii ghilimelelor pentru a delimita un citat).

Astfel, forma unui element generic va fi `<element>...</element>`, unde `<element>` specifică un *tag* de început și `</element>` un *tag* de sfârșit, iar element este numele unui element oarecare permis de specificațiile HTML. Numele unui element nu poate începe cu un număr și nici nu poate conține spații.

Un element poate fi vid (nu conține nimic între *tag*-ul de început și cel de sfârșit) sau poate conține un text, inclusiv alte elemente. Mai multe elemente de același tip pot fi imbricate. Astfel, relațiile dintre elementele HTML pot fi privite în termeni de secvență, apariție, ierarhie, grupare sau incluziune. Semantica fiecărui element definit este stabilită de către Consorțiul Web, fiind aplicată în mod corespunzător – chiar dacă uneori cu mici diferențe – de către fiecare navigator.

Lista tuturor elementelor permise de HTML 4.01 este disponibilă în cadrul anexei 1, inclusă pe CD-ul cărții.

Atribute

Un *atribut* este utilizat cu scopul de a se descrie o anumită proprietate a unei apariții particulare a unui element. De exemplu, un element paragraf poate accepta ca atribut opțional modul de aliniere (la stânga, la dreapta sau centrat), alinierea nerealizându-se decât pentru paragraful în cauză și neavând efect la celelalte paragrafe (context local). Atributele vor apărea doar în cadrul *tag*-ului de start, nu și în *tag*-ul de sfârșit, altminteri apărând redundanța. Pentru un element pot exista oricâte atribute, atât timp cât sunt declarate corect.

Fiecare atribut are stabilit un nume – compus din caractere literale – și poate avea drept valori, în mod uzual, șiruri de caractere sau numere întregi delimitate de ghilimele. Astfel, specificarea generică a unui atribut va avea forma `atribut="valoare"`. De notat faptul că numele unui atribut poate fi identic cu numele unui element.

În anexa 2, disponibilă pe CD-ul cărții, cititorul interesat va putea regăsi precizările privind numele atributelor HTML, valorile permise și contextul apariției lor.

Entități

O *entitate* reprezintă o parte de text care are asociat un nume (în general, o entitate poate avea ca valoare un șir de caractere sau un simbol particular). Pentru HTML, entitățile sunt fixate prin specificațiile redactate de Consorțiul Web.

Utilitatea majoră a acestei facilități este dată de posibilitatea de generare a unor simboluri speciale sau a unor caractere din codul extins pentru alfabetele ale unor limbi ca româna sau greaca. Se poate accesa, de exemplu, o entitate atunci când se dorește folosirea unor simboluri speciale a căror apariție în text în forma lor normală ar genera confuzii navigatorului Web (de exemplu, caracterul rezervat „<” folosit de obicei ca delimitator de nume de element, într-un *tag*).

Accesarea unei entități se va realiza prin intermediul *referințelor la entități*, folosindu-se construcția sintactică `&nume_entitate;` (caracterul „&”, urmat de numele entității, apoi de „;”). HTML oferă posibilitatea ca o referință la o entitate caracter să fie specificată atât prin numele ei simbolic, cât și prin codul numeric al caracterului respectiv, *referința caracter* fiind prefixată în acest ultim caz de „&#” și sfârșindu-se tot cu „;”.

Câteva exemple (pentru lista completă a entităților HTML consultați anexa 3 de pe CD):

- `<`; desemnează caracterul special „<”;
- `©` poate fi folosită pentru a genera „©” (simbolul *copyright*);
- `î` referă caracterul „î”;
- `—` poate fi utilizată să genereze caracterul „–” (*em dash*).

Declarația tipului de document

Deoarece limbajul HTML este descendent din SGML, fiecare versiune de HTML se conformează unei definiții formale stabilite de Consorțiul Web și reprezintă în fapt un tip de document SGML (reamintim faptul că SGML este meta-limbaj, folosit la definirea unor alte limbaje de marcare). Această definiție este denumită *definiția tipului de document* – *DTD (Document Type Definition)* și se găsește la un URL din cadrul sitului Consorțiului Web. Un DTD este un fișier text conținând reguli care stabilesc mulțimea de elemente și atribute, valorile acestora, ca și structura unui document HTML (maniera de apariție a elementelor și atributelor, precum și relațiile dintre ele).

Pentru a putea fi procesate și de analizoarele SGML ori pentru a preciza exact setul de elemente și atribute folosit (set corespunzător uneia dintre versiunile HTML 2.0, HTML 3.2, HTML 4.0 sau HTML 4.01), paginile Web marcate în HTML pot include ca primă linie o *declarație a tipului de document*.

De exemplu, conform specificației HTML 4.01 (apărută în decembrie 1999), marcajele dintr-un fișier HTML vor fi precedate de una dintre liniile:

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Strict//EN>
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01
Transitional//EN>
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 FrameSet//EN>
```

corespunzând celor trei variante de DTD-uri stabilite de Consorțiul Web: *strictă* (fără a conține elemente și atribute considerate demodate; construcțiile demodate fiind păstrate numai pentru compatibilitatea cu versiunile HTML mai vechi), *tranzițională* (putând să apară și elemente sau atribute demodate) și *cu cadre* (oferind suport pentru cadre). Pentru ultima variantă, corpul documentului va fi înlocuit cu mulțimea de cadre (*frame-uri*) din care va fi compusă pagina Web prin intermediul construcției `<frameset>...</frameset>` (vezi mai jos).

Documentele HTML respectă DTD-ul stabilit de Consorțiul Web care nu trebuie inclus uzual în cadrul sursei paginii Web.

4.1.2 Formatul unui document HTML

Pentru formatarea și structurarea datelor, HTML pune la dispoziție un număr de elemente și de atribute. După cum am văzut mai sus, marcăjele se încadrează între delimitatorii „<” și „>”, putând exista *tag-uri* de început și de sfârșit. Numele de elemente și atribute pot fi scrise fie cu minuscule, fie cu majuscule sau combinat (ca și SGML, limbajul HTML este *case-insensitive*), dar recomandăm dezvoltatorilor să folosească numai literele minuscule (dintr-un motiv care urmează a fi dezvoltat în secțiunea 4.1.4).

Forma generală a unei pagini Web

Fișierele HTML sunt fișiere text obișnuite (ASCII sau, mai nou, Unicode) având extensia .html (sau .htm) și sunt divizate în două părți: *antetul* (*head*) și *corpul* (*body*).

Astfel, o pagină Web marcată cu *tag-uri* HTML are forma generală:

```
<html>    <!-- tag obligatoriu -->
<head>    <!-- început de antet -->
...
</head>   <!-- sfârșit de antet -->
<body>    <!-- început de corp -->
...
</body>   <!-- sfârșit de corp -->
</html>   <!-- sfârșit de document -->
```

După cum probabil cititorul și-a dat seama, construcția `<!--...-->` reprezintă modalitatea de a insera comentarii în cadrul unui document HTML. Se recomandă utilizarea comentariilor pentru a fi oferite informații privitoare la conținutul paginii Web, data și motivul creării/actualizării acesteia sau pentru a fi explicate anumite construcții sau prelucrări mai complexe realizate.

De reținut faptul că modul de spațiere a *tag-urilor* nu are importanță, spațiile albe (caracterele spațiu, *tab* sau *new line*) fiind ignorate. În exemplul prezentat, puteam scrie toate *tag-urile* pe aceeași linie, cu același efect.

O altă observație este aceea că, în momentul procesării sursei paginii, navigatorul Web nu va semnaliza nici o eroare dacă găsește incluse în cod elemente sau atribute necunoscute, acestea fiind ignorate tacit. Pentru un element necunoscut, va fi luat în considerație doar conținutul acestuia, cuprins între *tag-ul* de început și cel de sfârșit.

Dacă un atribut are o valoare invalidă (sau vidă), aceasta va fi înlocuită automat cu valoarea implicită a celui atribut, valoare care se găsește specificată în DTD-ul variantei HTML folosite. De asemenea, construcțiile HTML eronate (e.g.: marcăje închise greșit) vor fi ignorate, procesându-se numai conținutul acestora.

În cadrul antetului (care nu este obligatoriu), printre altele, poate apărea titlul documentului (al paginii Web) specificat de *tag-ul* `<title>`. Uzual, acest titlu va fi afișat de navigator pe bara de titlu a ferestrei în care se vizualizează acea pagină.

Un exemplu:

```
<title>Facultatea de Informatica</title>
```

De obicei între `<head>` și `</head>` apar definiții de subprograme (rutine) scrise în limbaje de tip script (precum JavaScript), definiții de stiluri CSS ori meta-elemente, pentru a ne asigura că sunt analizate și memorate de navigator (antetul fiind procesat primul).

Elemente uzuale

În cadrul corpului unui document HTML pot apărea diverse elemente pentru a specifica:

- stilul de afișare
`<b>` (îngroșat), `<i>` (îclinat), `<u>` (subliniat), `<strong>` (îngroșat), `<em>` (intensificat), `<big>` (mai mare), `<small>` (mai mic), `<sub>` (indice), `<sup>` (exponent), `<font>` (dimensiune, culoare și familie de font), `<pre>` (text preformatat), `<code>` (cod sursă), `<center>` (centrat)
- titlurile
`<h1>...<h6>` (șase tipuri)
- secțiunile
`<div>` (diviziune), `<p>` (paragraf), `<hr>` (linie orizontală), `<br>` (trecere la linie nouă)
- listele
`<ul>` (listă nenumărată), `<ol>` (listă numerotată), `<li>` (element de listă), `<dir>` (listă de directoare), `<menu>` (meniu)
- conținutul grafic
`<img>`
- tabelele
`<table>` (început de tabel), `<tr>` (linie de tabel), `<td>` (definiție de celulă), `<th>` (celulă de antet), `<thead>` (secțiune de antet de tabel), `<tbody>` (secțiune de corp de tabel)
- legăturile (ancorele)
`<a>`, `<link>`
- formularele electronice
`<form>` (definiție), `<input>` (câmp de interogare), `<select>` (listă de selecție), `<option>` (opțiune)
- cadrele (*frame-urile*)
`<frameset>` (definire), `<frame>` (cadru), `<noframes>` (alternativă de afișare, dacă nu sunt suportate cadrele)

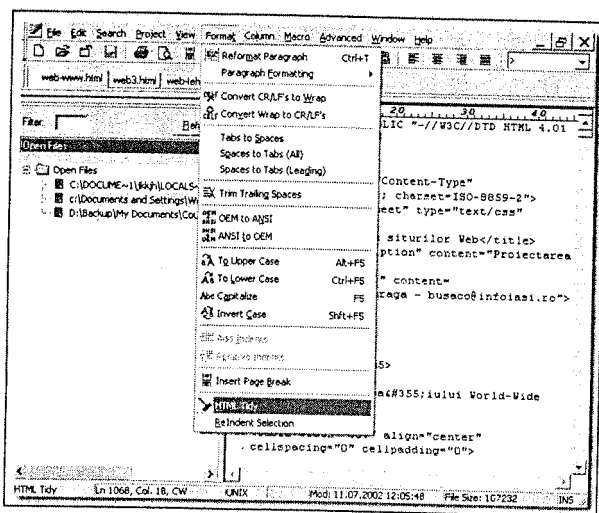
- suportul pentru includerea de cod-sursă scris în alte limbaje
<applet> (applet Java), <script> (cod JavaScript sau VBScript),
<object> (obiect generic, e.g.: ActiveX, prezentare multimedia etc.)
- suportul multimedia
<embed> (extensie Netscape), <bgsound> (extensie Internet Explorer),
<object>
- extensiile
<meta> (meta-date și alte directive)

4.1.3 Conceperea documentelor HTML

Având la dispoziție elementele și atributele oferite de standardele HTML, putem crea orice document Web, oricât de complex ar fi acesta, recurgând doar la un simplu editor de texte, cu ajutorul căruia putem redacta succesiunea de *tag-uri* și date corespunzătoare documentului respectiv.

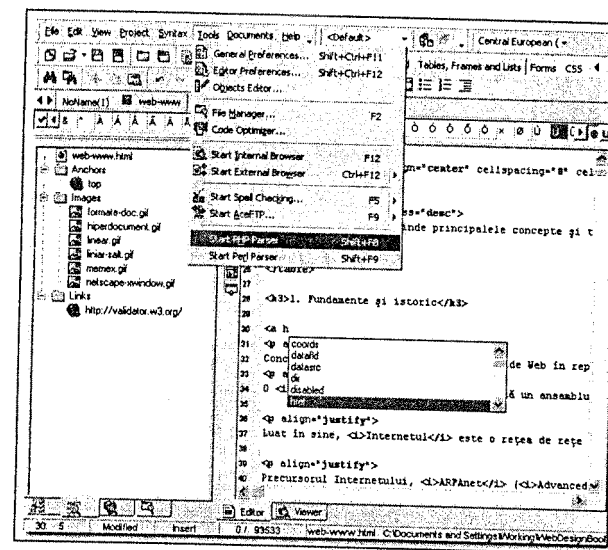
Editoare HTML

Pentru redactarea documentelor HTML, recomandăm utilizarea unui editor de texte cu suport pentru limbaje de programare, deoarece autorii posedând cunoștințe din ce în ce mai largi de proiectare și programare Web vor dori cu siguranță să aibă acces la cât mai multe facilități de editare. Pentru platforma Windows, în locul banalului *Notepad* pot fi utilizate mai comodele și flexibilele programe *UltraEdit* și *TextPad* (disponibile în varianta *shareware*) care operează la nivelul codului-sursă HTML. Și sistemul de operare Linux oferă o paletă largă de editoare, de la mai simplele *pico* și *joe* (în mod text) sau *KWrite* și *gedit* (în mod grafic, disponibile în medii KDE și, respectiv, GNOME), până la *vim* sau *Emacs*.



Editarea codului HTML cu UltraEdit

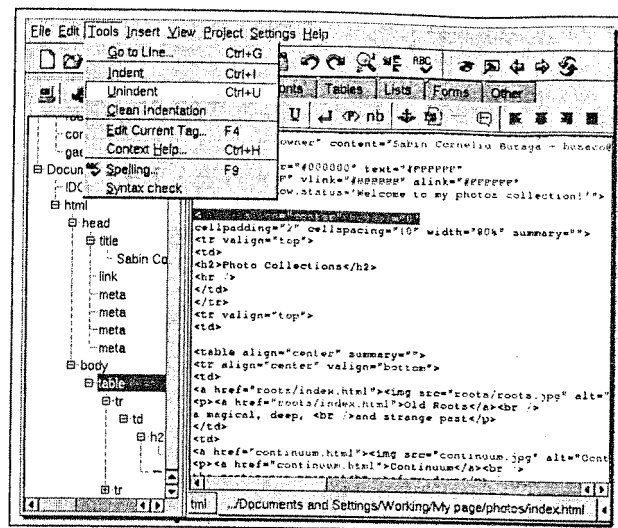
De asemenea, putem recurge la editoare de cod HTML mai complexe, specializate, precum *AceHTML Pro*, *HotDog* și *1st Page* (sub Windows) sau *BlueFish*, *Coffee Cup* și *Quanta Plus* (pentru Linux). Toate aceste exemple de aplicații nu folosesc paradigma WYSIWYG (*What You See Is What You Get*) – nefiind editoare grafice – ci oferă suport în procesul de concepere a documentelor Web celor care cunosc măcar elementele și atributele HTML uzuale. Unele dintre ele posedă însă și o serie de alte facilități: asistenți pentru realizarea de pagini dinamice, șabloane de documente, validatoare de cod HTML, navigator Web încorporat, suport pentru *tag-uri* proprietare, biblioteci de *scripturi* (e.g.: JavaScript, Perl, PHP), completarea automată a codului și altele.



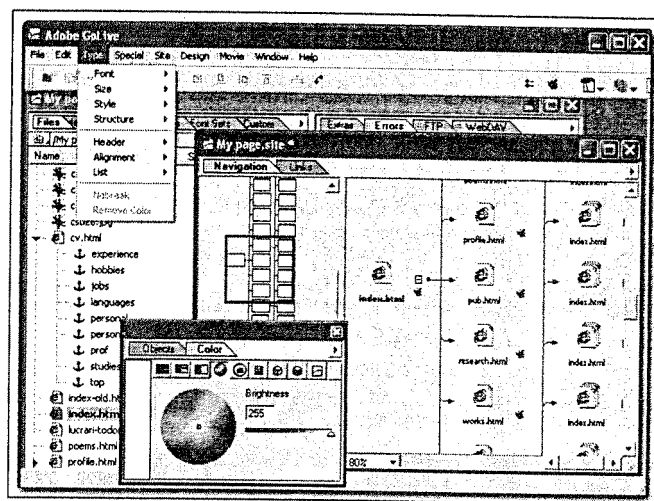
Utilizarea editorului AceHTML Pro

Majoritatea aplicațiilor amintite mai sus oferă la editare și mecanismul de *syntax highlighting*, adică diferite scheme de colorare a elementelor, atributelor, proprietăților etc. introduse de autorul documentului.

O altă clasă de aplicații care pot fi folosite în procesul de concepere a documentelor HTML este cea a uneltelor de editare (*authoring tools*) care oferă în principal un mediu de lucru vizual pentru realizarea de pagini și situri Web. Se pot aminti – pentru Windows – sofisticatele *Macromedia Dreamweaver* sau *Adobe GoLive*, iar corespunzător platformei Linux, un proiect ambițios este *SCREAM (Site CReating and Editing EnvironMent)* – încă nefinisat, din păcate. Această categorie de aplicații oferă posibilitatea urmăririi relațiilor dintre diferitele documente, încorporând facilități de parcurgere a legăturilor și de vizualizare a structurii sitului generat.

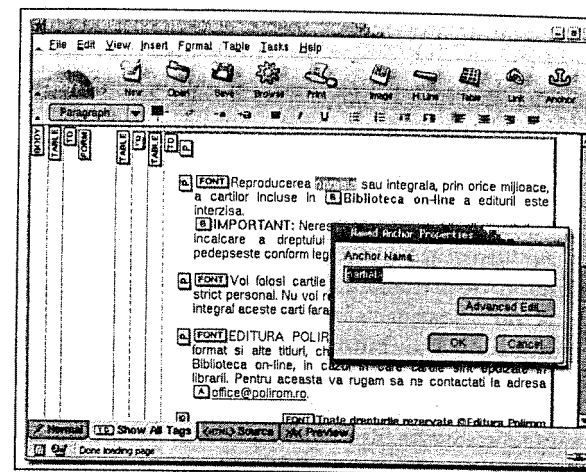


*Editarea paginilor Web folosind Quanta Plus
(elementele HTML se regăsesc ușor via arborele asociat documentului)*



Inspectarea structurii unui sit Web cu Adobe GoLive

Se cuvin menționate și mai modestele Netscape/Mozilla Composer și Microsoft Frontpage, utile neprofioniștilor pentru generarea rapidă a paginilor Web.



Un instantaneu de folosire a componentei Composer inclusă în Mozilla

Formulare electronice

În continuare vom prezenta succint modalitățile de realizare în HTML a formularelor electronice, extrem de utile mai ales pentru interacțiunea cu utilizatorii deoarece permit introducerea de date diverse care vor putea fi prelucrate ulterior – de regulă pe serverul Web – de către anumite programe (*scripturi*).

Formularele pot varia de la o simplă casetă de text – care permite introducerea unui șir de caractere, cu rol de expresie de interogare, de exemplu, ca în cazul unui motor de căutare pe Web –, până la o structură complexă, cu multiple opțiuni, oferind facilități puternice de transmisie a datelor – ca în cazul unui formular de înscriere la o conferință.

Există două maniere prin care informațiile dintr-un formular pot fi transmise de la navigatorul care vizualizează formularul la serverul Web – situat undeva în Internet. Atunci când datele introduse în formular sunt incluse în URL-ul de destinație ca șir de interogare (după caracterul „?”), avem de-a face cu metoda denumită „GET” sau cu un formular de tip „get” (este utilizată metoda GET a protocolului HTTP). O metodă alternativă este aceea în care URL-ul destinație arată perfect normal, fără alte elemente suplimentare adăugate la sfârșitul adresei Web, informațiile introduse în formular fiind transferate prin metoda POST a protocolului HTTP. În această a doua situație avem o metodă „POST” sau un formular de tip „post”.

Vom descrie în continuare construcțiile HTML destinate definirii formularelor Web.

Un formular HTML apare inclus în pagina Web prin intermediul elementului `<form>` având atributele obligatorii `action=url` și `method=metoda`. URL-ul indică fișierul sau aplicația aflată pe serverul Web care urmează să prelucereze informațiile din formular, iar metoda poate fi GET sau POST.

În cadrul marcatului <form> se pot insera atât tag-uri HTML uzuale, cât și diverse elemente particulare, indicând modalități de introducere a datelor în cadrul formularului. În cea mai mare parte, toate câmpurile unui formular, destinate introducerii datelor, sunt specificate prin intermediul elementului <input>, utilizându-se atribute specifice.

Atributele uzuale ale unui element <input> sunt următoarele:

- type = tip indică tipul câmpului de introducere a datelor (vezi mai jos);
- name = nume furnizează numele câmpului, acest nume urmând a fi folosit de către programul de prelucrare a formularului;
- value = valoare conține valoarea implicită a câmpului de intrare;
- checked indică pentru un buton de selecție dacă acea opțiune este selectată implicit sau nu;
- disabled specifică faptul că o opțiune sau un buton de selecție sunt inhibate;
- size = număr stabilește lățimea de afișare a unui câmp de date (în mod uzual, un câmp text);
- maxlength=număr determină lungimea maximă a valorilor introduse de utilizator într-un câmp de tip text;
- readonly indică faptul că un câmp nu poate fi modificat.

Dacă se dorește introducerea unor informații text pe mai multe linii, se poate utiliza elementul <textarea>. Pentru realizarea unor casete de validare (având butoane sau opțiuni multiple) se folosește elementul <select> (vezi *infra*).

Navigatoarele Web curente permit utilizarea într-un același formular a unor tipuri diverse de câmpuri de intrare (elemente <input>), fiecare dintre acestea determinând un format diferit de ieșire. Tipurile de intrări (dialoguri) care pot fi specificate sunt următoarele:

1. text este tipul prestabilit, cu atributul size utilizat pentru a se specifica lățimea de afișare a casetei de dialog care se creează pentru introducerea unui șir de caractere. Următorul cod HTML va genera un astfel de dialog text (în acest exemplu, câmpul text este complet inutil, fiindcă nu va fi prelucrat de nici un program):

```
<form>
  <input type="text" size="30"
    value="Text inițial" name="subiect">
</form>
```

2. password (parolă) specifică un câmp de text, în care datele introduse de utilizator vor fi afișate prin caracterul „*” sau alte simboluri, din motive de securitate. Atributul maxlength poate fi folosit pentru precizarea numărului maxim de caractere permis pentru parolă. În mod uzual, valoarea acestui câmp va fi trimisă necriptată serverului Web.

```
<form>
  <p>Parola:
  <input type="password" name="parola"
    size="20" maxlength="25">
</form>
```

Utilizarea combinată a câmpurilor de tip text și password

3. hidden (câmp ascuns) permite transmiterea unor informații programului care prelucrează datele introduse, fără ca utilizatorul să le vadă pe ecran. De obicei este folosit în cazul în care pagina Web conținând formularul este generată automat.

```
<input type="hidden" name="adresa" value="web@infoiasi.ro">
```

4. checkbox (buton de validare) creează o singură casetă (negrupată) de validare; prin atributul checked putem preciza că această dialog urmează a fi marcat implicit.

```
<form>
  <h5 align="center">Mă abonez la știri:
  <input type="checkbox" checked name="stiri"><br>
  Mesajele vor fi filtrate:
  <input type="checkbox" name="filtru"></h5>
</form>
```

5. radio (buton radio) afișează un buton de interblocare; diferitele butoane radio care au același atribut name = valoare sunt grupate în mod automat, astfel încât doar un singur buton din grup poate fi selectat la un moment dat.

```
<form>
  <p>Vizualizare:
  <input type="radio" name="viz" value="auto"> automată
  <input type="radio" name="viz" value="manual" checked>
  manuală
  <input type="radio" name="viz" value="inhibat"> inhibată
  </p>
</form>
```

6. button (buton) va genera un buton generic, util pentru prelucrarea formularelor pe partea client (prin intermediul *scripturilor*).

```
<form>
  <input type="button" name="buton" value="Continuă">
</form>
```


Utilizarea efectivă a câmpurilor de tip radio și checkbox

7. submit (transmitere) afișează un buton care va avea ca efect transmiterea informațiilor introduse în formular către resursa specificată de atributul action al elementului <form>.

```
<form method="GET"
  action=
    „http://www.infoiasi.ro/fcs/search/search.pl.cgi">
  <p>Caută în cadrul paginilor
    Facultății de Informatică:</p>
  <input name="termeni"
    size="50" maxlength="100" value="">
  <input type="submit" value="Caută acum">
</form>
```

8. image este identic cu submit, dar în locul unui buton va fi afișată imaginea specificată, urmând ca, atunci când se va executa clic pe ea, datele din formular să fie trimise către serverul Web.

```
<input type="image" src="cauta.gif" alt="Caută">
```

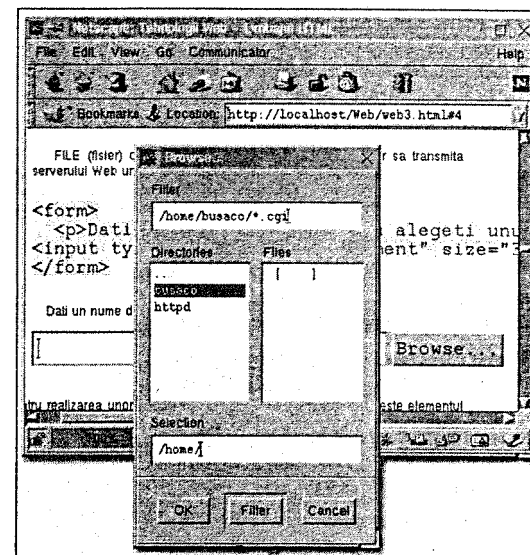
9. reset (inițializează) permite utilizatorilor să ștergă conținutul tuturor câmpurilor formularului (unele navigatoare vor seta câmpurile la valorile inițiale specificate prin atributul value).

```
<form>
  Numele:
  <input type="text" name="nume" size="20">
  <br>
  Vârsta:
  <input type="text" name="ani" size="2">
  <br>
  <input type="submit" value="Trimit datele" size="25">
  <input type="reset" value="Șterge" size="25">
</form>
```

10. file (fișier) oferă posibilitatea de a li se permite utilizatorilor să transmită serverului Web un fișier (acțiunea de *upload*).

```
<p>Dați un nume de fișier sau alegeți unul:
<form>
  <input type="file" name="fișier" size="30">
</form>
```

Efectul apăsării butonului *Browse* poate fi urmărit în figura de mai jos:



Alegerea unui fișier prin explorarea structurii de directoare locale

Pentru a realiza liste (meniuri) cu opțiuni multiple, putem recurge la elementul <select>. În cadrul acestui marcator se inserează elemente <option> care definesc opțiunile meniului derulant. Trebuie să fie specificat un atribut name identificând în mod unic întregul meniu definit de un <select>.

În cadrul unui tag <select> putem stabili, de asemenea, prin atributul size numărul opțiunilor din meniu care vor fi afișate la un moment dat. Atributul multiple va specifica dreptul utilizatorilor de a selecta mai mult de o opțiune (mai multe opțiuni se pot selecta făcând *click* simultan cu apăsarea tastei *Ctrl*; selecția mai multor opțiuni adiacente putându-se realiza folosind tasta *Shift* în locul lui *Ctrl*). Dacă există o valoare prestabilită, trebuie să adăugăm atributul selected (opțiune selectată implicit) la un marcat <option>. În cadrul unui tag <option> mai poate apărea și atributul disabled indicând faptul că acea opțiune este inhibată în acel moment.

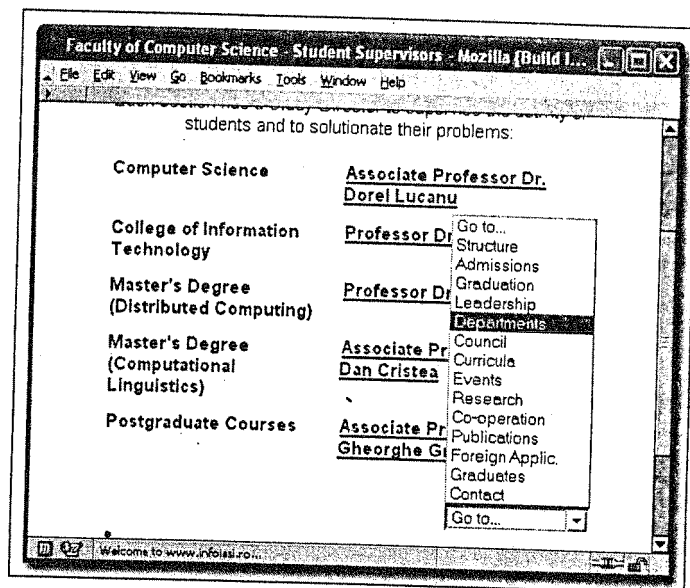
Un exemplu:

```
<form name="formular">
  <p>Protocoale
  <select name="protocoale" size="1">
    <option value="" selected>-- nimic? --</option>
```

```

<option value="HTTP">HTTP</option>
<option value="FTP">FTP</option>
<option value="NNTP">NNTP</option>
<option value="SMTP">SMTP</option>
</select>
</form>

```



Utilizarea eficientă a elementelor <select> și <option>

Elementul <textarea> permite construirea unei casete de editare pe linii multiple, în care utilizatorul poate introduce o cantitate mai mare de text (de exemplu, poate trimite un mesaj prin poșta electronică). Ca și <select>, marcatorul <textarea> poate fi identificat în mod unic prin intermediul atributului name. Este posibilă definirea dimensiunii unei astfel de casete cu ajutorul atributelor rows (linii) și cols (coloane) care specifică numărul de linii din cadrul casetei și, respectiv, lungimea liniilor.

```

<form name="pareri">
  <textarea name="scrisoare" rows="3" cols="40">
    Trimiteți-ne părerea dumneavoastră...
  </textarea>
</form>

```

Tipurile de câmpuri prezentate mai sus pot fi folosite combinat pentru crearea de formulare electronice sofisticate, utilizate îndeosebi în cadrul siturilor de comerț electronic.

Folosirea câmpului de tip text și a elementului <textarea>

Denumire Produs	Producator	Pret Special	Buc. Comandate	Selecteaza
Ace Sterile Unice Folosinta	Spanda	5.093 lei -50%	1	☐
Advantan crema 0.1% x15g	Spanda	7.894 lei	1	☐
Advantan cremax15g	Spanda	992.018 lei	1	☐
Advantan Salbe cremax15g	Spanda	99.584 lei	1	☐
Advantan Salbe ungxi15g	Spanda	164.149 lei	1	☐
Advantan ung 0.1% x15g	Spanda	100.799 lei	1	☐
Afonilum RR 250mgx20cps	Spanda	10.271 lei	1	☐
Alcool Sanitar x300ml	Spanda	105.852 lei	1	☐

Exemplu de formular complex

La finalul acestei secțiuni vom da un exemplu complet. Definim următorul formular care poate fi inclus într-o pagină Web personală, astfel încât posibili vizitatori să își poată transmite prin intermediul lui impresiile despre aceasta.

Fișierul care va prelucra valorile câmpurilor formularului se numește `adauga_impresii.cgi`:

```

<html>
<head>
  <title>Impresii</title>
</head>
<body text="blue" bgcolor="white">
  <form action="adauga_impresii.cgi" method="POST">
    <!-- folosim un tablou pentru a încadra corect
         câmpurile formularului -->
    <table align="center" cellpadding="4">
      <tr>
        <td>
          <p>Numele și prenumele:</p>
        </td>
        <td>
          <input type="text" name="nume">

```

```

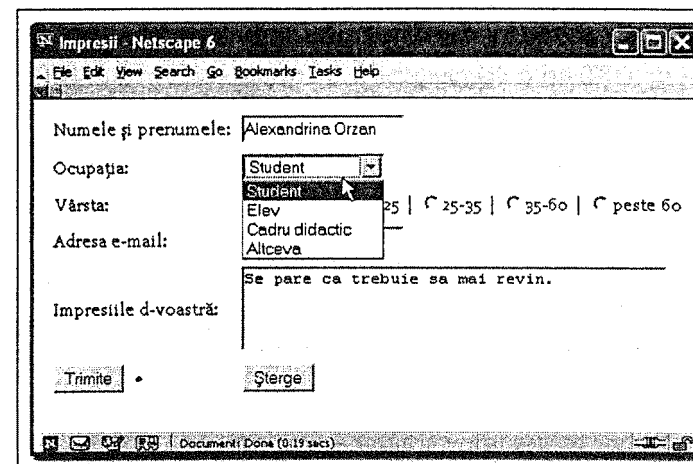
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<p>Ocupația:</p>
</td>
<td>
<select name="ocupația" size="1">
<option selected>Student</option>
<option>Elev</option>
<option>Cadru didactic</option>
<option>Altceva</option>
</select>
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<p>Vârsta:</p>
</td>
<td>
<p>
<input type="radio" value="sub 18"
name="virsta">sub 18 |
<input type="radio" value="18-25"
name="virsta" checked>18-25 |
<input type="radio" value="25-35"
name="virsta">25-35 |
<input type="radio" value="35-60"
name="virsta">35-60 |
<input type="radio" value="peste 60"
name="virsta">peste 60
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<p>Adresa e-mail:</p>
</td>
<td>
<input type="text" name="email">
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<p>Impresiile d-voastră:</p>
</td>
<td>
<textarea name="impresii"
rows="3" cols="40"></textarea>
</td>

```

```

</tr>
<tr>
<td>
<input type="submit" value="Trimite">
</td>
<td>
<input type="reset" value="Șterge">
</td>
</tr>
</table>
</form>
</body>
</html>

```



O posibilă completare a formularului

Utilizarea cadrelor

În mod obișnuit, utilizatorul vede pe ecran un document HTML încărcat în fereastra asignată de navigator aceluși document. Pentru a spori atractivitatea paginilor Web sau pentru a organiza mai eficient informațiile din cadrul documentelor, unii autori de pagini Web recurg la tehnica „subfereștelor”, divizând fereastra navigatorului într-un set de secțiuni (cadre). Fiecare astfel de „subfereastră” poate încărca documente HTML, în manieră independentă, astfel încât simultan în aceeași fereastră a navigatorului se pot vizualiza mai multe pagini WWW. Vom numi un asemenea fragment de fereastră *cadru* (*frame*).

Documentele care folosesc cadre vor aparține DTD-ului *frameset* definit de specificația HTML 4.01.

Definirea unei structuri de cadre este relativ simplă, similară, într-un anumit sens, specificării unui tabel. Pentru aceasta, în locul elementului `<body>` se va specifica marcatorul `<frameset>`. Acest element va include mulțimea de cadre conținând documentele HTML care vor fi afișate de navigator.

Astfel, structura generală a unei pagini incluzând cadre va fi următoarea (se substituie elementul <body> cu <frameset>):

```
<html>
  <head>
    ...
  </head>
  <frameset>
    ...
  </frameset>
</html>
```

Elementul <frameset> poate conține, la rândul lui, alte apariții de tipul <frameset>.

Pentru a defini o structură de cadre va trebui stabilit un număr de linii/coloane, iar pentru fiecare linie sau coloană va trebui specificat un conținut (o resursă Web desemnată de un URI) ori o altă mulțime de cadre (un nou <frameset>).

Marcatorul <frameset> poate conține atributele rows sau cols care definesc lista de rânduri și, respectiv, coloane care vor apărea în cadrul ferestrei. Această listă va preciza spațiile ocupate de fiecare dintre rândurile/coloanele specificate, într-o manieră absolută (în pixeli) sau procentuală. Caracterul „*” poate fi utilizat pentru a indica navigatorului să calculeze spațiul rămas disponibil în cadrul unei structuri de cadre.

De exemplu, cols="333, 10%, *, 3*" va produce un set de patru coloane: prima va ocupa 333 de pixeli, a doua va ocupa 10% din lățimea totală a ferestrei navigatorului, iar următoarelor două coloane li se va atribui spațiul rămas disponibil, respectând raportul 1/3.

Un alt exemplu – prin care se va genera un aranjament de 2x3 cadre, fiecare cadru putând conține un document arbitrar – este următorul:

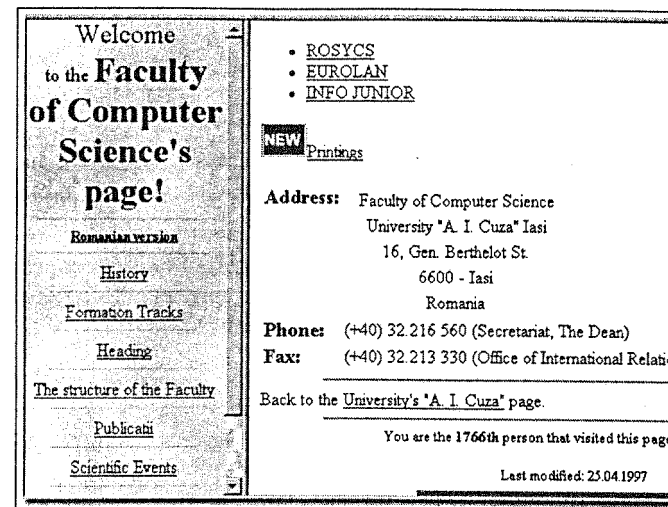
```
<frameset rows="33%,*" cols="33%,34%,33%">
  ...
</frameset>
```

Alocarea de spațiu prin rows sau cols pentru fiecare element al structurii de cadre va fi valabilă de cele mai multe ori numai pentru afișarea inițială a cadrelor, utilizatorul putând ulterior modifica acest aranjament.

Conținutul inițial al unui cadru va fi desemnat prin intermediul marcatorului <frame>, ale cărui atribute importante sunt:

- src – indică URL-ul documentului care va fi încărcat în acel cadru;
- name – specifică numele cadrului (nume care va putea fi folosit ulterior ca țintă a unei ancore, într-o construcție de tipul);
- noresize – inhibă posibilitatea alterării dimensiunilor unui cadru;
- scrolling – definește modalitatea de scroll (derulare) a conținutului unui cadru, putând lua valorile auto, yes sau no (drept implicită va fi considerată valoarea auto);

- frameborder – specifică apariția chenarului din jurul unui cadru (valorile legale sunt 0 sau 1);
- marginwidth și marginheight – denotă spațiile pe orizontală și, respectiv, verticală dintre conținutul unui cadru și marginea lui.



Vechiul sit al Facultății de Informatică din Iași (1997) construit cu ajutorul cadrelor

Un exemplu de manual electronic, folosind cadre:

```
<html>
<head>
<title>Manual</title>
</head>
<frameset rows="20%,*,2*">
  <frameset cols="*,200">
    <frame src="cuprins.html" name="cuprins">
    <frame src="coperta.jpg"
      scrolling="no" noresize
      marginwidth="0" marginheight="0">
  </frameset>
  <frame src="legaturi.html" frameborder="0">
  <frame src="prefata.html" frameborder="0"
    name="afisare" >
</frameset>
</html>
```

Pentru a defini cadrul-țintă de încărcare a unui document se va folosi atributul target=URI care poate să apară în elemente precum <a> și <form>. Astfel, conținutul unui cadru se va putea schimba, deși structura generală a cadrelor de pe ecran va rămâne aceeași.

De exemplu, toate legăturile spre capitole, precizate în documentul cuprins.html, vor putea avea forma `<a href="..." target="afisare">` (a se vedea cele descrise mai sus).

Pentru atributul `target` există câteva valori predefinite:

- `_blank` va determina navigatorul să încarce resursa specificată într-o nouă fereastră (instanță) a acestuia;
- `_self` indică navigatorului să încarce resursa în cadrul curent;
- `_parent` denotă părintele imediat al cadrului actual (dacă `frame`-ul nu are părinte, este echivalent cu `_self`);
- `_top` va conduce la încărcarea resursei în fereastra originală, anulând orice structură de cadre (va avea același efect ca și `_self`, în cazul în care cadrul nu are nici un `<frameset>` părinte).

Anumite navigatoare (cele text sau unele mai vechi) nu au suport pentru afișarea cadrelor, pentru prevederea acestui caz putându-se furniza un conținut alternativ prin intermediul construcției `<noframes>...</noframes>`:

```
<html>
<head>
  <title>Pagina mea</title>
</head>
<frameset cols="133,*">
  <frame src="menu.html" name="menu" noresize>
  <frame src="salut.html" name="afisare">
</frameset>
<noframes>
  <p>Acest navigator nu suportă cadre!</p>
  <p>Versiunea fără cadre
    este <a href="menu.html">aici</a>.</p>
</noframes>
</frameset>
</html>
```

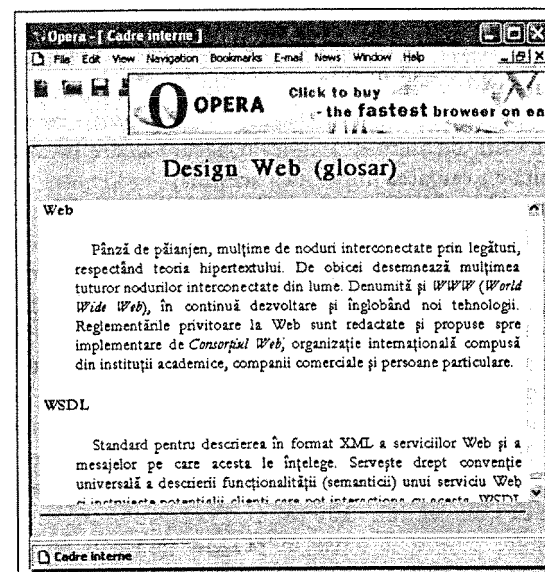
În anumite situații este de dorit să se insereze un cadru în interiorul unui document HTML, fără a se defini o structură de cadre. Acest deziderat este îndeplinit de *cadrele interne*. Un cadru intern nu-și va putea modifica dimensiunile și va fi inclus prin marcatorul `<iframe>`. Avem astfel posibilitatea de a încorpora într-o pagină Web alt document HTML sau oricare altă resursă dorită.

Atributele asociate elementului `<iframe>` și, de asemenea, valorile acestor atribute sunt identice celor de la `<frame>`, exceptând `noresize` care nu mai poate fi utilizat. Apar, în plus, atributele `width` specificând lățimea și `height` semnificând înălțimea unui astfel de cadru.

Un exemplu de utilizare este următorul:

```
<html>
<head>
  <title>Cadre interne</title>
</head>
<body bgcolor="#CCCCCC" text="black">
  <h2 align="center">Design Web (glosar)</h2>
```

```
<iframe src="web-glosar.html"
  width="500" height="300"
  frameborder="0" align="center">
  Navigatorul nu suportă cadre interne...
</iframe>
<hr size="1">
</body>
</html>
```



Pagina Web incluzând un cadru intern

Actualmente, cadrele tind a fi înlocuite de tabele, motivele fiind legate de ocuparea de resurse și de timpul de încărcare a tuturor resurselor corespunzătoare fiecărui cadru. De reținut și faptul că nu toate navigatoarele (mai ales cele mai vechi) suportă cadre interne. *Frame*-urile pot fi frustrante pentru unii utilizatori ai Web-ului (în special novicii).

4.1.4 De la HTML la XHTML

Ne reamintim faptul că HTML provine din meta-limbajul SGML. Între timp, constatându-se că SGML este greu de folosit pentru Web, s-a standardizat un meta-limbaj mai simplu, dar păstrând flexibilitatea părintelui său SGML. Acest meta-limbaj este XML (*Extensible Markup Language*), capabil, ca și SGML, să definească noi limbaje de marcare. În ultima perioadă, XML este văzut ca soluție universală pentru codificarea oricăror tipuri de informații vehiculate între diverse aplicații Web sau destinate Web-ului.

Pentru a aduce „bătrânul” HTML în actualitate, la Consorțiul Web s-a pus problema specificării unui limbaj compatibil cu HTML, dar bazat pe XML. XHTML este astfel numele de cod al HTML reformulat ca aplicație XML, versiunea curentă a acestuia fiind XHTML 1.1.

Caracteristicile și prevederile principale ale limbajului XHTML sunt următoarele:

- ca și la HTML, elementul rădăcină al unui document XHTML va fi `<html>`; fiind bazat pe XML, XHTML este *case-sensitive*, numele de marcatori și atribute trebuind fi scrise cu minuscule (astfel, `<TABLE Align="Center">`, construcție corectă în HTML, va trebui modificată în `<table align="center">`). Dacă navigatorul nu recunoaște un element, atunci va prelucra conținutul lui aflat între *tag*-urile de început și de sfârșit. Un atribut nerecunoscut va fi, de asemenea, ignorat, iar o valoare invalidă a unui atribut va fi substituită cu valoarea implicită a acestuia;
 - elementele nevide trebuie, obligatoriu, să aibă *tag*-uri de sfârșit. Astfel, paragrafele marcate prin intermediul lui `<p>` vor avea specificat și *tag*-ul de sfârșit `</p>`. Elementele declarate ca având conținut vid, precum `<hr>`, `<br>`, `<input>`, `<option>` sau `<img>`, fie vor fi urmate de *tag*-ul de sfârșit, fie vor fi scrise în forma specială `<element />` (e.g.: `<br />` ori `<img />`). Însă este interzis să scriem `<li />` din moment ce acest element nu este declarat ca fiind vid (vom utiliza `<li>...</li>`);
 - *tag*-urile de început și de sfârșit trebuie imbricate corect. Construcții precum `<p><b><i>XHTML</b></i></p>` sunt considerate eronate;
 - valorile atributelor (chiar și cele numerice) vor trebui incluse între ghilimele. Construcțiile ca `<hr width=300 align=right>` sunt considerate greșite;
 - anumite atribute puteau fi scrise în HTML fără a li se asocia valori (așa-numitele atribute booleene), i.e. `noshade`, `readonly`, `noresize`, `compact` sau `checked`. În XHTML, un astfel de atribut va trebuie obligatoriu urmat de valoarea sa, ca în exemplificările de mai jos:
- ```
<input type="text" readonly="readonly" name="adresa" />
<hr noshade="noshade" width="300" />
```
- de asemenea, XHTML impune următoarele restricții:
    - elementul `title` trebuie să apară imediat după elementul `head`;
    - elementele `a`, `form`, `label` nu pot include alte elemente `a`, `form`, `label`;
    - elementul `pre` nu poate conține elementele `img`, `object`, `big`, `small`, `sub` și `sup`;
    - `button` nu poate să includă elementele `input`, `select`, `textarea`, `label`, `button`, `form`, `fieldset`, `iframe` ori `isindex`.

Pentru a verifica dacă paginile Web sunt valide conform specificațiilor XHTML putem folosi serviciul *Validator* pus la dispoziție de Consorțiul Web sau aplicația gratuită *Tidy* dezvoltată de Dave Raggett. Acest program este disponibil de sine stătător pe mai multe platforme (e.g.: Windows, Linux/Unix) sau încorporat în alte aplicații (de exemplu, UltraEdit include *Tidy*).

În cele ce urmează vom valida o pagină Web folosind utilitarul *Tidy* în varianta RPM pentru Linux. Documentul HTML pe care încercăm să-l testăm este:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0
Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/TR/xhtml1/transitional">
<head><title>Test</title></head>
<body bgcolor=white text=blue>
<p>Document <i>XHTML</i></p></i>.
<hr width=50% size=3>
</body>
</html>
```

Rulând *Tidy* vom obține:

```
infoiasi)$ tidy test.html >test-tidy.html
```

```
Tidy (vers 4th August 2000) Parsing "test.html"
line 6 column 35 - Warning: missing </i> before </p>
line 6 column 39 - Warning: discarding unexpected </i>
```

```
test.html: Doctype given is "-//W3C//DTD XHTML 1.0
Transitional//EN"
test.html: Document content looks like XHTML 1.0
Transitional
2 warnings/errors were found!
```

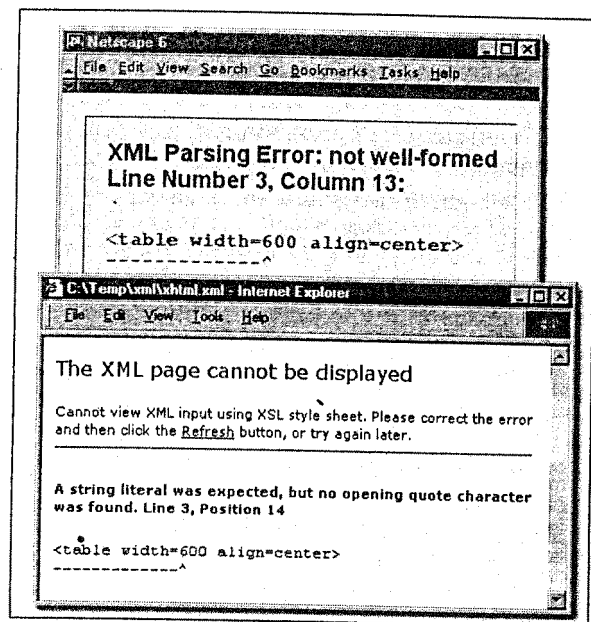
HTML & CSS specifications are available from  
<http://www.w3.org/>  
 To learn more about Tidy see  
<http://www.w3.org/People/Raggett/tidy/>  
 Please send bug reports to Dave Raggett care of <html-tidy@w3.org>  
 Lobby your company to join W3C, see  
<http://www.w3.org/Consortium/>

Fișierul XHTML rezultat este `test-tidy.html` al cărui conținut urmează:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0
Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/TR/xhtml1/transitional">
<head>
<meta name="generator" content="HTML Tidy, see www.w3.org" />
<title>Test</title>
</head>
<body bgcolor="white" text="blue">
<p>Document <i>XHTML</i></p>.

<hr width="50%" size="3" />
</body>
</html>
```

Se pot utiliza, drept validatoare, și navigatoarele Web actuale (e.g.: Netscape 6, Mozilla 1, Opera 5 sau 6, Internet Explorer 5.5 sau o versiune ulterioară), schimbând extensia fișierului din .html în .xml și inserând la începutul documentului construcția `<?xml version="1.0"?>`. Astfel, pagina va fi considerată de analizorul inclus în navigator ca fiind document XML, raportându-se erorile sintactice în cazul în care codul nu este conform specificațiilor.



Folosirea navigatoarelor Netscape și Internet Explorer pentru validarea documentelor XHTML

## 4.2 Foi de stiluri în cascadă

Foile de stiluri în cascadă (CSS – *Cascading Style Sheets*) reprezintă un set de proprietăți care definesc modul de apariție a construcțiilor HTML în cadrul unui navigator Web. Consorțiul Web a conceput și standardizat două niveluri ale foilor de stiluri:

- **CSS1** (*Cascading Style Sheets – level 1*) oferă un mecanism simplu care permite autorilor și utilizatorilor de pagini Web să atașeze acestora stiluri (de exemplu, proprietăți privind culorile, corpurile de literă și spațierile). Limbajul CSS1 este ușor de înțeles și de folosit de către designerii Web și exprimă stilurile conform terminologiei editării computerizate (*desktop*

*publishing*). CSS1 este recomandare oficială a Consorțiului WWW din anul 1996 și are suport parțial în navigatoarele (mai vechi) Internet Explorer 3 și Netscape Navigator 4;

- **CSS2** (*Cascading Style Sheets – level 2*) reprezintă o generalizare (extensie) a primului nivel de foi de stiluri, aducând în plus facilități de moștenire a stilurilor, efecte vizuale, poziționări și paginări, integrarea mai multor tipuri de media (audio, tipar, ecran, TV etc.). CSS2 a fost standardizat în 1998, marea majoritate a proprietăților fiind implementate în cadrul navigatoarelor recente.

În prezent, există o serie de propuneri de redactare a specificațiilor pentru următorul nivel – CSS3.

Proprietățile de stil CSS oferă soluția a cel puțin două probleme cu care se confruntă creatorii de documente HTML:

- eliminarea redundanței stilurilor introduse în paginile Web prin intermediul unor marcatori precum `<font>` (de exemplu, pentru a scrie într-un document zece titluri de tip `<h3>` cu culoare albastră și italic, trebuia să folosim de zece ori *tag*-urile `<font>` și `<i>`, pentru fiecare titlu în parte);
- îmbogățirea în termeni de design a paginilor Web (limbajul HTML nu oferă decât metode limitate, rudimentare de afișare a informațiilor, fără a face o distincție clară între formă și conținut; paginile rămân aceleași, având aceeași extensie .html, se modifică doar maniera de afișare).

### 4.2.1 Aspecte de bază

#### Modelul de formatare CSS

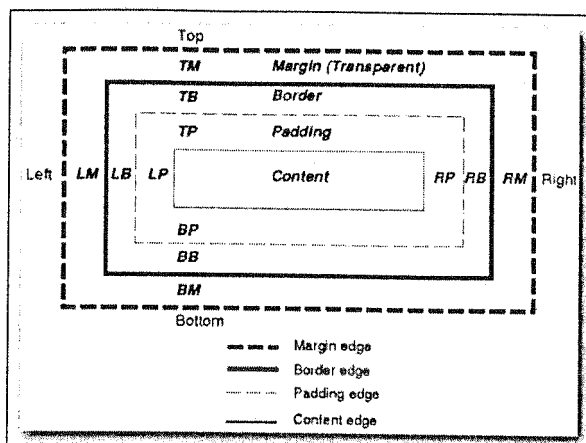
În CSS, formatarea se realizează prin intermediul unui model orientat boxă, în care fiecărui element îi corespunde o zonă (boxă) dreptunghiulară sau mai multe (cu excepția elementelor care au proprietatea `display` setată cu valoarea „none”). Fiecare boxă este constituită dintr-un conținut înconjurat de următoarele zone opționale: de protecție (*padding area*), de chenar (*border area*), de margine (*margin area*).

Există două tipuri de elemente:

- elemente la *nivel de bloc* (*block-level*) – toate elementele care în mod implicit au proprietatea `display` setată pe `block` sau `list-item` (element de listă) și elementele flotante (pentru care `float` are o valoare diferită de none);
- elemente *inline* – acele elemente a căror formatare nu se realizează la nivel de bloc (de exemplu, elementele `<b>`, `<i>` sau `<sub>` din HTML sunt elemente *inline*), având pentru `display` valoarea `inline`.

Astfel, elementele având proprietatea `display` setată pe `block` deschid o nouă boxă de afișare, aceasta fiind poziționată relativ la boxele adiacente conform modelului de formatare CSS. Exemple tipice de elemente de acest gen sunt `<div>`, `<p>` sau `<h3>`. Elementele având `display` setat cu valoarea `list-item` sunt similare celor anterioare, exceptând faptul că este adăugat un marcaj de element de listă (e.g.: un *bullet* sau un număr, în funcție de tipul de listă). În HTML un astfel de element este `<li>`.





Modelul de formatare orientat boxă

Elementele cu `display` stabilit ca fiind `inline` vor fi incluse într-o boxă de afișare de tip *inline*, aflată pe aceeași linie cu conținutul precedent din document. Boxa va fi dimensionată potrivit mărimii conținutului formatat al boxei. Dacă elementul conține text, acesta poate să apară pe mai multe rânduri și va produce câte o boxă de afișare pe fiecare rând în parte. Proprietățile referitoare la margine sau chenar se aplică elementelor *inline*, dar nu au efect la ruperea liniilor.

În cazul elementelor cu `display` având valoarea `none`, afișarea lor va fi anulată de către navigator (inclusiv afișarea elementelor copii și a boxei înconjurătoare).

### Modalități de folosire a stilurilor

Vom descrie în continuare proprietățile de stil uzuale stipulate de specificațiile CSS.

Într-un document HTML putem utiliza mai multe foi de stil, fiecare având un anumit nivel de importanță. Stilurile sunt în fapt proprietăți care se pot folosi prin:

- **Definirea în antetul documentului.** Stilurile se pot declara cu ajutorul elementului `<style>` în interiorul căruia se amplasează selectorii (elementele HTML asupra cărora se definesc stilurile) urmați de definițiile de stil (având forma `proprietate: valoare`):

```
<html>
<head>
 <title>Foi de stil</title>
 <style type="text/css">
 h3 {
 font-family: Arial;
 font-style: italic;
 color: blue;
 }
 </style>
</head>
```

```
<body>
 <h3>Este albastru, italic și Arial.</h3>
 <p>
 <h3>Și acesta este la fel...</h3>
 </p>
</body>
</html>
```

Aceste definiții de stil vor fi plasate întotdeauna în antetul unei pagini Web, atributul `type="text/css"` fiind obligatoriu (prin el se indică faptul că este vorba de o foaie de stiluri CSS).

Putem așadar observa că forma generală a specificării unui stil este (spațiile albe sunt ignorate, iar comentariile se includ între caracterele „/” și „\*/”):

```
selector { /* comentarii */
 proprietate1: valoare1;
 proprietate2: valoare2;
 ...
}
```

Se recomandă ca toate construcțiile CSS să fie inserate între `<!--` și `-->` (să fie declarate drept comentarii HTML) pentru a ascunde proprietățile de stil în cazul folosirii unor navigatoare vechi incapabile să proceseze marcatorul `<style>`. Astfel, vom scrie:

```
<style type="text/css"><!--
selector {
 /* proprietăți CSS... */
}
--></style>
```

- **Inserarea în cadrul unui marcator (in-line).** Putem defini anumite stiluri pentru un tag particular folosind atributul `style`:

```
<html>
<head></head>
<body>
 <h3 style="font-family: Arial;
 font-style: italic; color: blue">
 Un titlu albastru, italic și Arial...</h2>
 <hr />
 <h3>Pe când acesta nu este!</h3>
</body>
</html>
```

În cele mai multe dintre cazuri aceasta este metoda de a modifica stilurile definite global.

- **Legătura cu un fișier extern.** În acest caz, toate stilurile se definesc în exteriorul documentului HTML, într-un fișier text, având extensia `.css`, care va fi inclus în pagina Web prin intermediul elementului `<link>`. Putem utiliza astfel un anumit fișier `.css` pentru mai multe pagini sau chiar pentru un întreg sit Web, definind astfel stilurile o singură dată. Desigur, în cadrul unui document HTML putem avea legături către mai multe fișiere `.css`.

```
<html>
<head>
 <link rel="stylesheet" type="text/css"
 href="foaie.css"
 title="foaie de stiluri" />
</head>
<body>
 <h3>Un titlu albastru, italic și Arial...</h3>
 <p>Un paragraf</p>
 <h3>Altul, la fel.</h3>
</body>
</html>
```

Fișierul `foaie.css` va conține următoarele:

```
h3 { font-family: Arial; font-style: italic; color: blue }
p { text-indent: 10px; color: red }
```

### Combinarea proprietăților de stil

Metodele de utilizare a stilurilor – descrise mai sus – se folosesc de obicei într-o manieră combinată. Dacă două foi definesc stiluri pentru același element, cea mai recentă (apropiată) definiție va avea prioritate.

O proprietate poate avea mai multe valori alternative:

```
h3 { font-family: Arial, Helvetica, sans-serif }
```

Se recomandă ca ultima alternativă să fie cât mai generală (în acest caz, familia de fonturi Sans Serif). Dacă navigatorul nu găsește nici o potrivire, se vor considera valorile implicite.

Putem îmbrica elementele în cadrul unui selector pentru a crea stiluri particulare:

```
p i { color: blue }
```

Textul se va colora în albastru doar dacă în interiorul *tag*-ului `<p>` se va afla `<i>`:

```
<p>Un paragraf care este albastru doar
 <i>aici</i>...</p>
```

```
<i>Acesta este italic și atât!</i>
```

De asemenea, selectorii pot fi grupați – pentru a reduce mărimea și redundanța unei foi de stil – separându-i prin virgule:

```
h2, h3, a, td {
 font-family: Arial;
 font-size: 16pt;
 color: blue;
}
```

Marcatorii `<h2>`, `<h3>`, `<a>` și `<td>` vor avea același stil de formatare. Dacă se dorește a se adăuga unui *tag* particular o nouă modalitate de formatare, se poate scrie încă o definiție de stil:

```
h2 { font-style: italic }
```

Numai textul corespunzător elementului `<h2>` va fi italic.

### Clase și identificatori

Orice element HTML poate fi selector, dar uneori dorim să utilizăm definițiile de stiluri într-o manieră mai generală.

Acest lucru se poate realiza prin definirea unei *clase* sau a unui *identificator*, definiția putând fi atașată ulterior oricărui *tag* dorit.

Definirea unei *clase* se realizează asociind unei mulțimi de proprietăți CSS un nume precedat de punct:

```
.intens { font-weight: bolder; color: darkred }
```

Clasa astfel definită poate fi oricând utilizată în următorul mod:

```
<p class="intens">Un paragraf intensificat.</p>
<h3 class="intens">Și un titlu...</h3>
```

*Identificatorul* se folosește similar, dar este precedat de caracterul „#” în loc de punct:

```
#intens { font-weight: bolder; color: darkred }
```

Un exemplu:

```
<p id="intens">Un paragraf intensificat.</p>
```

După cum se observă, pentru a aplica unui marcator proprietățile de stil cuprinse în definiția unui identificator, va trebui să-i dăm atributului `id` ca valoare numele identificatorului. Diferența dintre clase și identificatori provine din faptul că fiecare element HTML poate avea un singur identificator (cu nume unic).

### Pseudo-clase și pseudo-elemente

Pseudo-clasele sunt clase asociate unui *tag* particular fără a fi referite în cadrul codului sursă HTML, de cele mai multe ori fiind „inseminate” de navigatoare în anumite condiții.

Acesta este cazul pseudo-claselor asociate elementului `<a>`, navigatoarele diferențiind în mod automat legăturile vizitate de cele nevizitate, fără a fi necesară nici o precizare în codul HTML:

```
a:link { color: red } /* legătură nevizitată */
a:visited { color: blue } /* legătură vizitată */
a:active { color: yellow } /* legătură activă */
```

Cele trei linii CSS de mai sus sunt echivalente cu construcția HTML:

```
<body link="red" vlink="blue" alink="yellow">
```

Pseudo-clasele pot fi utilizate și în selectori contextuali:

```
a:link img { border: solid; color: green }
```

De asemenea, se prevede că în conjuncție cu elementul `<a>` poate fi folosită și pseudo-clasa `:hover` pentru a modifica proprietățile de stil la plasarea cursorului *mouse*-ului peste conținutul desemnând o ancoră. Un exemplu, credem concludent:

```
a:hover {
 text-decoration: underline overline;
 color: #33CCFF;
}
```

Ca și pseudo-clasele, pseudo-elementele definesc proprietăți de stil asociate cu un *tag* particular care nu vor fi referite în manieră explicită în codul-sursă HTML. Spre deosebire de acestea însă, pseudo-elementele vor fi active în orice condiții, acționând doar asupra unei părți precizate din conținutul marcatorului asociat.

Drept pseudo-elemente se pot menționa: *first-line* (aplicabil doar la prima linie a unui paragraf sau diviziuni) și *first-letter* (prima literă a unui paragraf sau diviziuni), cu ajutorul acestora putându-se defini efecte similare celor tipografice:

```
/* indentare */
p:first-line { text-indent: 5% }
/* generare letrină */
p:first-letter { font-size: 200%; float: left }
```

### Stiluri în cascadă

Vizualizarea unei pagini Web (pe ecran, pe hârtie ori pe alte medii) poate fi influențată simultan de mai multe stiluri. Motivarea acestei situații este dată de următorii factori:

- *modularitatea* – un proiectant Web poate utiliza mai multe definiții de stiluri simultan prin indicarea explicită sau implicită a fișierelor CSS dorite;
- *balanța autor/cititor* – atât autorul unei pagini Web, cât și cititorul ei pot influența prezentarea informației incluse în pagina respectivă, navigatoarele actuale permițând folosirea de către cititor a unor stiluri personale.

Conflictele care pot să apară se rezolvă prin intermediul unor priorități atașate stilurilor. Implicit, ponderile cititorului sunt mai mici decât ponderile regulilor stabilite de autor. Atât ponderile autorului, cât și ponderile cititorului sunt prioritare față de cele implicite, ale navigatorului.

Stilurile importate se află în cascadă cu celelalte stiluri importate, în ordinea importanței acestora. Orice regulă explicită, dată în interiorul documentului, are pondere mai mare decât regulile aflate în stilurile importate (acest criteriu se aplică și recursiv, dacă este cazul).

O regulă de stil își poate mări ponderea (poate deveni deci mai importantă decât alta) dacă este însoțită de declarația `!important`. Iată un exemplu:

```
h2 { font-size:14pt!important; color: green }
```

O regulă stabilită de cititor și declarată `!important` va fi prioritară unei reguli cu pondere normală, specificată de autor. Între două reguli definite `!important` are prioritate cea dată de autorul foi de stiluri.

### Tipuri și unități de măsură

Valorile proprietăților CSS pot fi numere întregi, numere reale sau șiruri de caractere. Valorile întregi și cele reale pot fi precedate de „+” sau „-” pentru a li se indica semnul. Numerele reale pot fi specificate numai în forma zecimală obișnuită N.N.

Pentru precizarea dimensiunilor – orizontale sau verticale –, se vor folosi numere întregi, eventual indicându-li-se și semnul, în manieră absolută sau relativă.

Unitățile de măsură relative sunt:

- *em* – se utilizează în cadrul proprietății *font-size* și reprezintă lățimea literei „M” relativă la corpul de literă folosit;
- *ex* – reprezintă înălțimea literei „x” relativă la corpul de literă utilizat;
- *px* – desemnează pixeli și se calculează relativ la dispozitivul de vizualizare a conținutului (ecran, imprimantă etc.).

Lista unităților de măsură absolute este următoarea:

- *cm* – reprezintă centimetrii;
- *mm* – desemnează milimetrii;
- *in* – măsoară dimensiunile în inci (țoli) – 1 inci este egal cu 2,78 centimetri;
- *pt* – indică puncte tipografice, fiind utilizată uzual pentru mărirea fonturilor – 1 pt este egal cu 1/72 dintr-un inci;
- *pc* – reprezintă o altă unitate de măsură folosită din tipografie și anume pica, 1 pica fiind egală cu 12 puncte tipografice.

Câteva exemple:

```
p {
margin-left: 0.5cm;
margin-right: 0.5cm;
line-height: 1.2em;
text-indent: 1ex;
font-size: 12pt;
}
```

Pentru unele proprietăți, valorile acestora pot fi date și în forma procentuală N%, eventual cu semn. Procentajele sunt întotdeauna relative la alte valori, de exemplu mărirea fontului sau lățimea altui element.

```
div { font-size: 12pt }
div { line-height: 130% } /* 130% din 'font-size' */
```

Pentru specificarea URL-urilor se va folosi o construcție de forma `url(adresă)`:

```
h3 { /* un URL absolut */
background-image:
url(http://www.infoiasi.ro/fcs/fcs.jpg);
}
h4 { /* un URL relativ */
background-image: url(../fundal.gif);
}
```

În ceea ce privește valorile care desemnează culori, există mai multe modalități de specificare a acestora:

- *#RRGGBB* – similară celei acceptate de HTML;
- *rgb(r, g, b)* – componentele *r*, *g* și *b* pot fi întregi sau valori procentuale, corespunzătoare celor trei culori de bază: roșu, verde și albastru;
- *nume\_culoare* – reprezintă numele simbolic al uneia dintre cele 16 culori de bază.

De exemplu, pentru a stabili ca textul unui paragraf să fie scris cu verde vom putea utiliza una dintre următoarele construcții echivalente:

```
p {
 color: #00FF00;
 color: rgb(0, 255, 0);
 color: rgb(0%, 100%, 0%);
 color: green;
}
```

Șirurile de caractere vor fi delimitate de ghilimele. Dacă în cadrul unui șir va trebui să apară simbolul pentru ghilimele, atunci se va folosi construcția \".

#### 4.2.2 Proprietăți CSS1 uzuale

Am văzut mai sus că foile de stil influențează modul de prezentare al documentelor prin asignarea de valori unor proprietăți de stil. Există mai multe categorii de proprietăți CSS dintre care menționăm:

##### 1. Proprietăți ale corpurilor de literă (fonturilor)

- font-family definește care set de corpuri de literă va fi utilizat. Sunt definite următoarele familii generice care pot fi specificate în lista de valori a acestei proprietăți: *serif* (e.g.: Times), *sans-serif* (e.g.: Helvetica), *cursive* (e.g.: Chancery), *fantasy* (e.g.: Western), *monospace* (e.g.: Courier). Din cauza taxonomiei diferite a fonturilor, se încurajează folosirea familiilor generice (de exemplu, fontul Arial din Windows nu se regăsește sub același nume pe platformele Unix).

font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;

Construcția HTML similară acestui exemplu este:

```

```

Dacă numele fontului este compus din mai multe cuvinte, va fi indicat între ghilimele:

```
h3 { font-family: "Arial Black", sans-serif; }
```

- font-style poate lua valorile: *normal*, *italic* sau *oblique*.
- font-weight selectează grosimea corpului de literă (care variază de la 100 la 900, dar se acceptă și valori ca *normal*, *bold*, *lighter* etc.).
- font-size specifică mărimea fontului, dându-se în manieră absolută (*x-small*, *medium*, *large* etc. ori 10pt, 16px etc.) sau relativă (*larger*, *smaller*) ori în procente (50%, -25%).

Un exemplu:

```
p, div {
 font-size: 12pt;
 font-family: Verdana, Tahoma, Syntax, sans-serif;
 font-weight: 600;
}
```

Proprietatea font-size are drept corespondent atributul size al elementului <font> în HTML.

##### 2. Proprietăți de fundal și culori

- color stabilește culoarea de scriere – valorile sale putând fi specificate în limbajul natural, în format RGB sau în hexazecimal ca în limbajul HTML. Construcția HTML cu efect analog proprietății color este <font color="culoare">...</font>;
- background-color stabilește culoarea fundalului (valori posibile: codul numeric sau numele culorii ori valoarea *transparent*). De menționat faptul că modul de afișare a culorii de fundal depinde de navigator. De exemplu, dacă avem:

```
<p style="background-color: lightblue">Web</p>
```

atunci la Netscape fundalul va fi colorat doar pe lățimea cuvântului, iar la Internet Explorer va fi colorată toată linia până la marginea din dreapta. Pentru a colora fundalul doar atât cât ocupă conținutul textului (ca la Netscape), indiferent de navigator, se va folosi tag-ul <span>:

```
<p>
Web
</p>
```

Pentru a colora întreaga linie pe care este afișat textul (ca la Internet Explorer), indiferent de navigatorul folosit, vom utiliza un tabel incluzând o singură celulă pentru care stabilim atributul width="100%" (lățime maximă):

```
<table width="100%">
<tr><td style="background-color: lightblue">
<p>Web</p>
</td></tr>
</table>
```

- background-image stabilește URL-ul imaginii care va fi proiectată pe fundalul acelui element:
 

```
body { background-image: url(img.gif) }
p { background-image: none }
```
- background-repeat specifică modul de repetare a imaginii de fundal: doar pe axa Ox (*repeat-x*), pe axa Oy (*repeat-y*), pe ambele sau deloc (*no-repeat*);
- background-attachment stabilește dacă imaginea de fundal va fi fixă sau va defila o dată cu conținutul paginii. Valorile permise sunt *fixed* sau *scroll*;
- background-position determină poziția pe verticală și orizontală a imaginii de fundal (de exemplu: background-position: 70% 0% sau background-position: top center). De remarcat faptul că această proprietate poate cauza afișarea eronată a paginilor în unele versiuni de Netscape Navigator 4.x.

De exemplu:

```

h2 {
 background-image:
 url(http://www.infoiasi.ro/bg.gif);
 background-repeat: no-repeat;
 background-position: center left;
 background-attachment: fixed;
}
3. Proprietăți ale textului
 • letter-spacing definește spațierea dintre litere (din păcate nu este suportată de toate navigatoarele, i.e. Netscape 4.x):
blockquote { letter-spacing: 0.3em }
 • word-spacing stabilește spațierea dintre cuvinte adiacente (nu este suportată de Netscape 4.x sau de Internet Explorer 3):
p b { word-spacing: 0.5em }
 • text-decoration stabilește modalitatea de a decora o porțiune de text și poate lua valorile: none, underline, overline, line-through sau blink (valoarea blink nu este implementată de Internet Explorer):
/* legăturile nu sunt subliniate */
a { text-decoration: none }
/* se va sublinia doar când cursorul mouse-ului este așezat deasupra legăturii */
a:hover { text-decoration: underline }
/* paragrafele vor fi supraliniate și subliniate */
p { text-decoration: overline underline }
 • vertical-align specifică modul de aliniere verticală, în funcție de poziția elementului-părinte sau relativ la linia formatată din care face parte. Valorile uzuale permise sunt baseline (aliniere implicită), sub (indice, similar elementului <sub>), super (exponent, ca și marcatorul <sup> din HTML). Alinierea se realizează relativ la elementul-părinte. De asemenea, sunt permise și valori numerice (procentuale sau nu).
.indice { vertical-align: sub }
img { vertical-align: 50% }
 • text-align determină maniera de aliniere orizontală (left, right, center ori justify).
p, div { text-align: justify }
 • text-transform determină maniera de transformare a textului (capitalize, uppercase, lowercase sau none).
h4 { text-transform: uppercase }
 • text-indent specifică modul de indentare a liniei, valorile fiind fie procente, fie numere (cu semn sau nu):
p { text-indent: 2cm }
h1 { text-indent: -10% }

```

- line-height specifică distanța dintre două linii adiacente:

```
div { line-height: 1.3; font-size: 10pt }
```

De menționat faptul că Internet Explorer 3 interpretează eronat valorile acestei proprietăți.

#### 4. Proprietăți ale boxelor de afișare

Așa cum am văzut mai sus, fiecare element este reprezentat în cadrul unei boxe invizibile de afișare. Există o serie de proprietăți pentru specificarea marginilor (*margin*), a zonei dintre chenar și conținutul efectiv (*padding*), a chenarului care înconjoară boxa de afișare (*border*).

Exemple:

```

body {
 margin-top: 1cm;
 margin-right: 2cm;
 margin-bottom: 3cm;
 margin-left: 2cm;
}
blockquote {
 padding-bottom: 2em;
}
h1 h2 {
 border-width: medium;
 border-style: dotted;
}

```

Proprietatea *border-width* poate avea drept valori cuvintele rezervate *thin*, *medium* sau *thick* ori numere pozitive. Pentru *border-style* valorile pot fi *dotted*, *dashed*, *solid*, *double*, *groove* sau *ridge*.

Proprietățile legate de chenarul unei boxe de afișare (*border*) sunt suportate parțial (sau chiar deloc) de navigatoarele actuale. De exemplu, nu toate stilurile de chenar sunt recunoscute.

Netscape 6 și Mozilla 1 oferă proprietatea nestandardizată *moz-border-radius* care poate fi folosită la definirea unor chenare cu colțuri rotunjite:

```

pre {
 background-color: rgb(250,240,230);
 /* doar pentru IE 6 */
 border: dotted darkred;
 border-width: 1px;
 padding: 3px;
 width: 100%;
 font-family: "Courier New", Courier, monospace;
 font-size: 10pt;
 /* doar pentru Mozilla/Netscape 6 */
 -moz-border-radius: 7px;
}

```

Pot fi specificate și modul de curgere a textului (*float*) și pe care laturi a unei boxe nu se permite curgerea (*clear*):

```
img {
 float: left;
 clear: right;
 margin-left: 0px;
}
```

Pentru a preciza lățimea și înălțimea ocupate de o boxă de afișare se vor folosi width și, respectiv, height.

```
h2 {
 width: 400px;
 background-color: navy;
 color: white;
}
img { /* scalarea unei imagini */
 width: 40%;
 height: 40%;
}
```

Desigur, în locul scalării prin intermediul foilor de stiluri, se recomandă folosirea unui editor grafic pentru ca fișierul conținând imaginea gata scalată să se poată încărca mai rapid.

#### 5. Proprietăți de clasificare

- white-space declară cum sunt manipulate spațiile albe din cadrul unui element (*normal*, *pre*, *nowrap*).  
De exemplu, elementul `<nobr>` (nesuportat de specificațiile HTML, dar permis de unele navigatoare) poate fi înlocuit de `white-space: nowrap`.
- list-style-type specifică modul de apariție al membrilor dintr-o listă (valori permise: *disc*, *circle*, *square*, *decimal*, *lower-roman*, *upper-roman*, *lower-alpha*, *upper-alpha* sau *none*). Această proprietate este similară atributului type aplicat elementelor `<ul>`, `<ol>` sau `<li>`.
- list-style-image specifică drept marcă a membrilor unei liste o imagine.

```
ul { list-style-image: url(triunghi.gif) }
```

- list-style-position poate lua valorile *inside* ori *outside*, indicând locul marcatului unui element de listă.

#### 4.2.3 Proprietăți CSS2 uzuale

Vom descrie în continuare o mică parte din proprietățile puse la dispoziție de CSS2 – acestea deoarece navigatoarele actuale nu oferă decât suport parțial pentru CSS2.

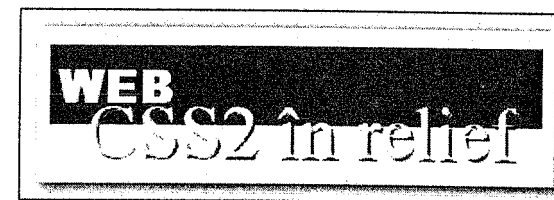
1. În CSS2 oricare element vizual poate fi precis poziționat (în manieră relativă sau absolută), după cum se poate remarca din exemplul următor:

```
<style type="text/css">
.text {
 position: absolute;
```

```
top: 50px;
left: 70px;
z-index: 3;
font-size: 34pt;
color: white;
}
.umbra { /* simulează umbra textului */
 position: absolute;
 top: 52px;
 left: 72px;
 z-index: 2;
 font-size: 34pt;
 color: gray;
}
.fundal {
 position: absolute;
 top: 30px;
 left: 45px;
 z-index: 1; /* cel mai depărtat de privitor */
 font-size: 20pt;
 font-family: "Arial Black", Helvetica, sans-serif;
 color: white;
 background: black;
 border: solid white thin;
 width: 300px;
 padding: 5px;
}
</style>
<h3 class="fundal">WEB</h3>

<p class="text">CSS2 în relief</p>
<p class="umbra">CSS2 în relief</p>
```

Liniile de mai sus vor conduce la următorul rezultat:



Utilizarea proprietăților de poziționare

Se observă totuși o dispunere spațială dependentă de navigator. Aceste facilități, împreună cu posibilitățile de a modifica vizibilitatea (proprietatea visibility), de a permite decuparea elementelor (proprietățile clip și overflow) și de a specifica mai multe straturi de prezentare

a conținutului paginii Web (ordinea afișării straturilor fiind controlată de proprietatea *z-index*), pot fi folosite în contextul *DHTML*-ului (*Dynamic HTML*).

Ca și la CSS nivelul 1, în cadrul modelului de formatare pot fi precizate dimensiunile boxei de afișare (proprietățile *width* și *height*).

Proprietate	Valori
<i>position</i>	<i>absolute</i>   <i>relative</i>   <i>static</i>
<i>left</i>	lungime   procentaj   <i>auto</i>
<i>top</i>	lungime   procentaj   <i>auto</i>
<i>width</i>	lungime   procentaj   <i>auto</i>
<i>height</i>	lungime   procentaj   <i>auto</i>
<i>clip</i>	formă   <i>auto</i>
<i>z-index</i>	<i>auto</i>   număr_întreg
<i>visibility</i>	<i>inherit</i>   <i>visible</i>   <i>hidden</i>

Proprietățile de poziționare a conținutului

2. De asemenea, CSS2 aduce suport pentru medii multiple de date:

- *aural* (sonore),
- *braille* (destinate orbilor),
- *handheld* (dispozitive miniaturizate),
- *print* (pentru imprimantă),
- *projection* (pentru proiectoare),
- *screen* (ecranul calculatorului),
- *tty* (terminale text),
- *tv* (destinate reprezentării pe ecranele TV).

Specificația CSS2 împarte mediile în mai multe grupuri dintre care amintim:

- continue (*continuous*) sau paginate (*paged*),
- vizuale (*visual*), sonore (*aural*) sau tactile (*tactile*),
- interactive sau statice.

Putem stabili diverse proprietăți de stil în funcție de mediul de vizualizare a documentului Web, după cum se poate remarca din exemplul de mai jos:

```
@media print { /* pentru imprimantă */
 body { font-size: 10pt }
}
@media screen { /* pentru ecran */
```

```
 body { font-size: 12pt; }
}
@media screen, print { /* pentru ecran și imprimantă */
 body { line-height: 1.2; }
}
```

Construcția *@media* poate fi utilă și pentru a inhiba procesarea unor proprietăți de stil de către navigatoarele mai vechi. Astfel, pentru a putea utiliza *line-height* fără probleme la afișare în Internet Explorer 3, o vom include astfel:

```
@media screen {
 p { line-height: 1.3; }
}
```

Un alt exemplu:

```
@media screen {
 body {
 margin: 2cm;
 /* pentru a evita afișarea defectuoasă în NS 4.x */
 background-image: url(web.jpg);
 }
}
```

3. Proprietatea *cursor* specifică forma de afișare a cursorului *mouse*-ului (sau a altui dispozitiv de intrare). Astfel, pot fi utilizate valorile *crosshair*, *pointer*, *text*, *move*, *wait*, *help*, *default* sau *auto*:

```
a:hover { cursor: wait }
input { cursor: text }
img { cursor: pointer }
```

Lista tuturor proprietăților permise de CSS2 poate fi consultată în anexa 4 – a se vedea CD-ul care însoțește cartea de față.

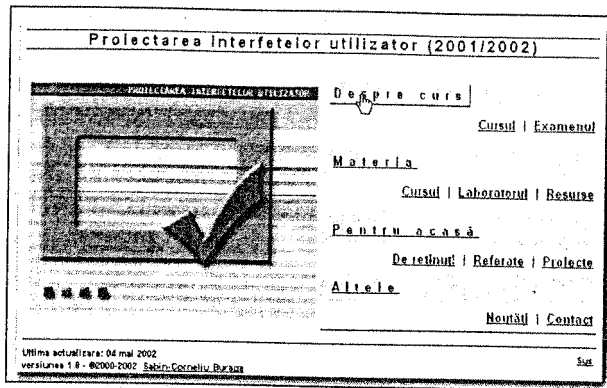
#### 4.2.4 Exemple

În continuare vom prezenta o serie de exemple de construcții CSS utile.

- Pentru început, am dori ca legăturile dintr-o pagină Web să fie reliefate în momentul așezării cursorului *mouse*-ului deasupra lor, ca în figura de pe pagina următoare.  
În acest scop, pentru fiecare element *<a>* vom atașa proprietățile *border* și *padding* astfel:

```
a {
 font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
 font-weight: bold;
 text-decoration: underline;
 border-left: solid thin 1px white;
 border-top: solid thin 1px white;
```





Crearea de stiluri pentru reliefarea unei legături

```
border-right: solid thin 1px white;
border-bottom: solid thin 1px white;
padding: 0.2em;
```

```
}
```

Aceasta ne va asigura că orice ancoră va fi înconjurată de un chenar alb de 1 pixel grosime. Am stabilit acest chenar pentru ca navigatorul să nu recalculeze dimensiunile boxei de afișare la momentul plasării cursorului mouse-ului deasupra legăturii.

Folosind `:hover` vom modifica culoarea chenarului astfel încât să apară umbra în partea dreapta-jos și vom schimba culoarea de fundal pentru a simula un aspect tridimensional al textului ancorei (desigur, vom renunța la subliniere):

```
a:hover {
text-decoration: none;
color: #333333;
border-left: solid thin 1px white;
border-top: solid thin 1px white;
border-right: solid thin 1px darkgreen;
border-bottom: solid thin 1px darkgreen;
background-color: rgb(240, 255, 230);
}
```

Din păcate, această rețetă nu funcționează optim în Netscape Navigator sau Opera.

- De multe ori proiectăm siturile Web fără a lua în considerație rezoluția calculatorului client pe care se va realiza vizualizarea paginilor. În cele ce urmează vom prezenta o soluție (concepută de absolventul Ionuț Aivăneșei) de ajustare a modului de afișare și de dispunere a elementelor dintr-un document prin intermediul unei foi de stiluri specifice unei anumite rezoluții. Am luat în considerație rezoluțiile de 640x480 (pe cale de dispariție), 800x600 (frecvent folosită în prezent) și 1024x768 – a se vedea și capitoul 5.

Rezoluția calculatorului pe care se încarcă pagina va fi determinată prin intermediul obiectului `screen` pus la dispoziție de JavaScript. Pentru fiecare dintre cele trei rezoluții prin intermediul metodei `write` a obiectului `document` va fi inserat un marcator `<link>` făcând legătura cu foaia de stil dorită. Codul JavaScript de mai jos va fi plasat în antetul fiecărui document HTML:

```
<script language="JavaScript" type="text/javascript">
if (window.screen)
{
 var w = screen.width; // preluăm lățimea
 // verificăm rezoluția
 if (w < 740) {
 document.write("<link rel='stylesheet' href='640.css'
 type='text/css'>");
 }
 if (w >= 740 && w < 835) {
 document.write("<link rel='stylesheet' href='800.css'
 type='text/css'>");
 }
 if (w >= 835) {
 document.write("<link rel='stylesheet'
 href='1024.css' type='text/css'>");
 }
}
</script>
```

Tot ce mai rămâne de realizat este să scriem proprietățile de stil corespunzătoare fiecărei rezoluții în parte.

De exemplu, putem ajusta modul de afișare a textului inclus în interiorul marcatorelor `<h2>`, `<h3>` și `<td>`. Pentru rezoluția 640x480, în fișierul 640.css vom insera:

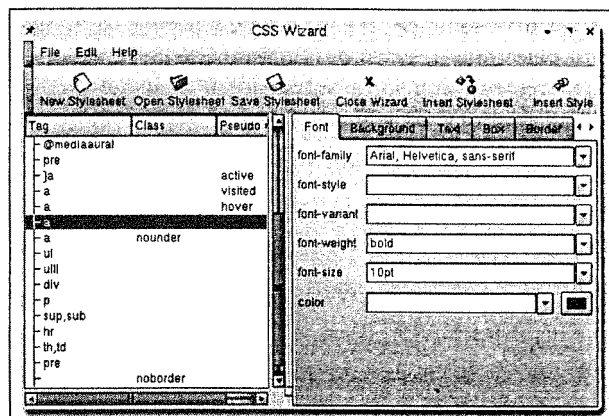
```
/* proprietăți de stil pentru 640x480 */
h2 { font-size: 11px; }
h3 { font-size: 10px; }
td { font-size: 8pt; }
```

Foaia 800.css ar putea conține:

```
/* proprietăți de stil pentru 800x600 */
h2 { font-size: 13px; }
h3 { font-size: 11px; }
td { font-size: 9pt; }
```

Pentru rezoluția maximă, vom utiliza valorile:

```
/* proprietăți de stil pentru 1024x768 */
h2 { font-size: 16px; }
h3 { font-size: 12px; }
td { font-size: 10pt;
 padding: 2px; }
```



Editarea fișierelor CSS  
folosind componenta CaSSius a programului SCREAM

#### 4.2.5 Extensii CSS în Internet Explorer

Alături de proprietățile standard stipulate de specificațiile Consorțiului Web, fiecare navigator suportă un set extins de alte diverse proprietăți (unele dintre ele au fost deja prezentate). Ne vom referi mai jos la posibilitatea de a realiza diferite efecte multimedia în versiunile recente ale navigatorului Internet Explorer, în special de a atașa filtre vizuale unor elemente din cadrul documentelor HTML.

#### Efecte și filtre vizuale în cadrul paginilor Web

Începând cu versiunea 5.5, creatorii de pagini Web au posibilitatea de a atașa imaginilor incluse în documentele HTML diverse efecte și filtre vizuale care până acum puteau fi realizate fie static, folosind un editor grafică raster (e.g.: *Adobe Photoshop* ori *GIMP - The GNU Image Manipulation Program*), fie dinamic, prin intermediul unor scripturi JavaScript sau applet-uri Java.

Într-o formă limitată, aceste filtre existau și în Internet Explorer 4.0, dar pentru versiunile IE 5.5 și ulterioare ele au fost îmbogățite și optimizate. Filtrele vor putea fi folosite prin intermediul unei proprietăți CSS noi: *filter*, proprietate care va avea drept valoare un șir de caractere desemnând apelul unei funcții de filtrare grafică. Sintaxa generală este următoarea:

```
<element
 style="filter:progid:
 DXImageTransform.Microsoft.nume_filtru(proprietăți)"
>
```

Sintaxa sub care trebuie specificate proprietățile filtrelor grafice este *nume\_proprietate=valoare*.

Fiind introduse prin proprietăți CSS, filtrele vor putea fi atașate unui grup de elemente - folosindu-se mecanismul foilor de stiluri -, existând însă restricția de a nu

fi utilizate pentru palete cu mai puțin de 256 de culori și pentru *tag*-urile `<embed>`, `<applet>`, `<object>`, `<option>`, `<select>` sau pentru elementele de tabel (i.e. `<table>` ori `<tr>`).

De asemenea, filtrele vor fi ignorate dacă apar specificate pentru elemente poziționate aflate în cadrul unor elemente nepoziționate. Astfel, filtrele vor putea fi aplicate numai elementelor posedând o formă de afișare - un *layout* de afișare creat, de exemplu, prin specificarea atributelor de înălțime (*height*) și de lățime (*width*) ori având poziționare absolută în cadrul ferestrei navigatorului (via proprietatea *position: absolute* - vezi secțiunea 4.2.3).

Pentru început vom schimba gradul de opacitate pentru o imagine, folosind filtrul *Alpha*:

```
<div align="center">

<h4>Imaginea originală</h4>

<h4>Imaginea opacizată</h4>
</div>
```

Înlocuind filtrul *Alpha* cu *Blur* vom determina încețoșarea parțială a imaginii:

```

```

Pentru a transforma (a desatura) o imagine color într-una pe tonuri de gri vom putea folosi filtrul *BasicImage* cu parametrul *grayscale=1*. Acest filtru este aplicabil și pentru realizarea efectului de negativ asupra unui fișier grafic, după cum se poate observa din exemplul următor:

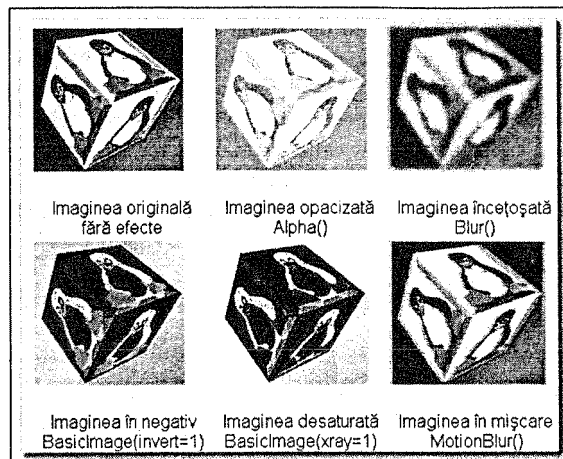
```

```

Încercați, de asemenea, să aplicați filtrul *BasicImage* cu parametrul *xray=1*.

Pentru efectuarea unor prelucrări precum rotiri sau afișări în oglindă putem utiliza același filtru *BasicImage* însoțit de proprietățile *rotation*, respectiv *mirror*. A se studia și exemplele disponibile pe CD-ul care însoțește cartea de față.

Desigur, mai pot fi folosite filtrele *Wave*, *DropShadow*, *Glow*, *Chroma*, *Light*, familiare tuturor utilizatorilor aplicațiilor de prelucrare grafică.



Utilizarea diferitelor efecte grafice asupra unei imagini

Iată un exemplu mai complex, constând din aplicarea mai multor filtre asupra aceleași imagini:

```

```

Proprietatea `filter` poate fi aplicată nu doar conținutului grafic inclus în documentele Web prin intermediul marcatorului `<img>`.

De exemplu, proprietatea `opacity` a filtrului *Alpha* poate fi utilă pentru suprapunerea mai multor *tag-uri* HTML având diverse grade de vizibilitate:

```
<!-- O imagine -->

<!-- Se suprapune un text -->
<div style="position:absolute; top: 220; left: 25;
 width: 277; height: 35;
 background-color: black;
 filter:
 progid:DXImageTransform.Microsoft.Alpha(opacity=30)">
</div>
<div style="color:white; position: absolute; top: 220;
 width: 277; height: 80;
 margin-top: 5px; margin-left: 15px;">
 <p style="font-size:14pt; font-family: sans-serif;
 text-align: center">
```

```
Dragoș Acostăchioaie
</p>
</div>
```

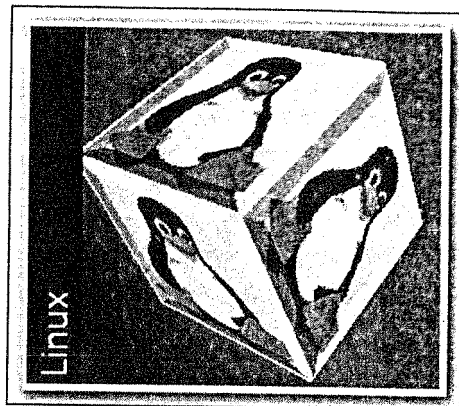


Grade diferite de transparență asupra unor elemente HTML suprapuse

Un alt exemplu, în care vom folosi proprietatea `rotation` pentru un text în conjuncție cu o figură:

```
<style type="text/css">
.fig {
 position: absolute;
 top: 10px;
 left: 30px;
 filter:
 progid:DXImageTransform.Microsoft.BasicImage(mirror=1);
}
.text {
 position: absolute;
 top: 10px;
 left: 5px;
 width: 260;
 padding: 0.2em;
 background: black;
 color: white;
 font-size: 18pt;
 font-family: Verdana;
 filter:
 progid:DXImageTransform.Microsoft.BasicImage(rotation=3);
}
</style>

<div class="text">Linux</div>
```



Rotirea unui text și oglindirea unei imagini

De asemenea, putem utiliza filtrele vizuale în conjuncție cu pseudo-clasa :hover pentru a realiza diverse efecte asupra ancorelor având conținut grafic:

```
a:hover img {
 filter:
 progid:DXImageTransform.Microsoft.DropShadow
 (color=lightblue);
}
```

De menționat faptul că filtrele prezentate mai sus pot fi aplicate și în manieră dinamică, prin intermediul unor scripturi JavaScript. Mai mult, Internet Explorer pune la dispoziție așa-zimutele filtre de tranziție sau de animație – ca, de exemplu, *CheckerBoard*, *Blinds*, *Iris*, *Barn*, *Strips*, *RandomBars* sau *RandomDissolve* – care pot fi utilizate în conjuncție cu filtrele vizuale.

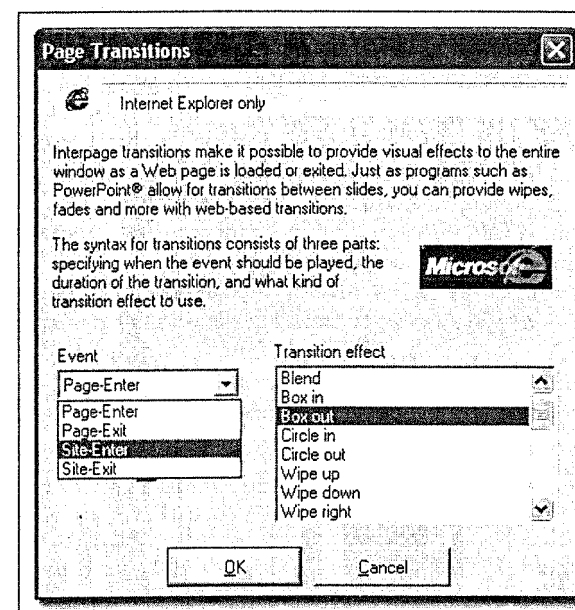
Vestea bună este că actualmente aceste filtre de tranziție pot fi folosite nu numai în cadrul scripturilor, ci și pentru realizarea unor efecte diverse în timpul scurs pentru încărcarea în fereastra navigatorului a unei noi pagini Web. Pentru aceasta, în antetul documentului HTML poate fi inclusă într-un element <meta> o construcție de următoarea formă:

```
<meta http-equiv="Page-Enter"
 content=
 "progid:DXImageTransform.Microsoft.Blinds(duration=3)" />
<meta http-equiv="Page-Exit"
 content=
 "progid:DXImageTransform.Microsoft.Barn
 (orientation='horizontal', motion='in')"/>
```

Prima construcție va determina aplicarea filtrului *Blinds* la încărcarea paginii, iar a doua va cauza rularea filtrului *Barn* atunci când utilizatorul va părăsi pagina. În loc de Page-Enter și Page-Exit pot fi utilizate valorile Site-Enter sau Site-Exit, desemnând încărcarea și respectiv părăsirea documentelor aparținând unui anumit sit Web:

```
<meta http-equiv="Page-Enter"
 content=
 "progid:DXImageTransform.Microsoft.Fade(Duration=2)" />
<meta http-equiv="Page-Exit"
 content=
 "progid:DXImageTransform.Microsoft.Fade(Duration=2)" />
<meta http-equiv="Site-Enter"
 content=
 "progid:DXImageTransform.Microsoft.Fade(Duration=2)" />
<meta http-equiv="Site-Exit"
 content=
 "progid:DXImageTransform.Microsoft.Fade(Duration=2)" />
```

Nu întotdeauna însă aceste filtre vor funcționa corespunzător, probabil datorită unei erori interne a navigatorului.



Stabilirea tranzițiilor dintre pagini prin folosirea programului 1st Page 2000

Trebuie precizate și următoarele observații referitoare la modul de folosire a trelor și efectelor grafice prezentate în cadrul acestei secțiuni:

- Anumite filtre (e.g.: *Shadow*, *Compositor*, *DropShadow*, *Glow* sau *Mask*) vor funcționa adecvat numai dacă sunt aplicate unor elemente transparente. Textul fără culoare sau imagine de fundal este considerat a fi transparent. Pentru a asimila corect filtrele de mai sus, imaginile trebuie furnizate în formatul GIF89a sau PNG având stabilită o culoare de transparență.

- Trebuie avut în vedere faptul că, utilizând în mod repetat filtre sau aplicând un număr mare de filtre asupra unor imagini de dimensiuni mari din cadrul unor pagini Web, vom încetini procesul de afișare a conținutului acelor documente. Ar fi inutil să modificăm o serie de proprietăți ale unui filtru după ce elementul având atașat acel filtru a fost deja afișat de navigator, de vreme ce schimbările nu vor putea fi observate decât reîmprospătând conținutul acelei pagini.

Filtrele prezentate mai sus sunt în fapt controale DirectX încorporate în Internet Explorer, fiind deci necesar ca sistemul să ofere suport pentru acestea. Nu se garantează că aceste filtre vor funcționa în versiuni Internet Explorer portate pe alte platforme (de exemplu, diferite variante de Unix). De asemenea, avizăm dezvoltatorii că proprietatea *filter* nefiind standardizată nu este suportată de alte navigatoare. Exemplele de mai sus nu vor funcționa, din păcate, decât în Internet Explorer sub Windows.

### Comentarii bibliografice

Există o sumedenie de cărți (mai mult sau mai puțin detaliate) care călăuzesc scrierea de documente HTML, dedicate mai ales începătorilor. Printre primele lucrări în limba română, acoperind noțiunile de bază ale limbajului HTML, se numără lucrarea D. Rădoi, *HTML – Publicații Web*, Computer Press Agora, Tg. Mureș, 1996. Fiind tot în limba română, următorul curs electronic de HTML (exceptând formularele electronice) și CSS – nivelul 1 poate prezenta interes: V. Clocotici, *Limbajul HTML* – <http://www.infoiasi.ro/~val/htmllearn.html>. O altă carte utilă este M. Jalobeanu, *WWW în învățământ*, Casa Corpului Didactic, Cluj-Napoca, 2001.

Recomandăm și vizitarea următoarele resurse Web:

- HTML Center – [www.htmlcenter.com](http://www.htmlcenter.com)
- HTML Primer – [www.ncsa.uiuc.edu/General/Internet/WWW/HTMLPrimer.html](http://www.ncsa.uiuc.edu/General/Internet/WWW/HTMLPrimer.html)
- HTML Web School – [www.w3schools.com/html/](http://www.w3schools.com/html/)
- Introduction to HTML – [www.w3.org/MarkUp/Guide/](http://www.w3.org/MarkUp/Guide/)
- XHTML Tutorial – [www.w3schools.com/xhtml/](http://www.w3schools.com/xhtml/)

Pentru o listă a unor editoare HTML populare, disponibile gratuit, consultați <http://www.nonags.com/nonags/htmledit.html>, iar pentru o prezentare a uneltelor de creare a paginilor Web accesați adresa <http://www.unh.edu/NIS/Docs/Web/web-authoring.html>.

Utilitarul *Tidy* prezentat în cadrul secțiunii 4.1.4 poate fi găsit la <http://tidy.sourceforge.net> sau pe CD-ul cărții. De asemenea, pentru a verifica dacă paginile Web sunt accesibile persoanelor cu diverse handicapuri se poate apela la serviciul gratuit *Bobby* disponibil la <http://www.cast.org/bobby/>. Alte programe utile, rulând pe platforma Linux, sunt *Weblint* – <ftp://ftp.weblint.org/pub/weblint/> sau *Linbot* – <http://starship.skyport.net/crew/marduk/linbot/>.

Pentru o discuție privind utilizarea judicioasă a cadrelor se poate vizita pagina *Professional Frames in HTML*: <http://devcentral.itech.com/Learning/tutorials/web/frames/>. Pentru mai multe amănunte legate de crearea și procesarea formularelor electronice, cititorul poate consulta cartea S. Buraga, *Programare Web în bash și Perl*, Editura Polirom, Iași, 2002 sau adresa <http://www.halcyon.com/sanford/cgi/cgi-tour.html>. De asemenea, de un real folos sunt resursele siturilor *Developer.com* – [www.developer.com](http://www.developer.com) și *Web Reference* – [www.webreference.com](http://www.webreference.com).

În privința foilor de stiluri în cascadă, cititorul este îndemnat să consulte specificațiile CSS ale Consorțiului Web, disponibile și pe CD-ul care însoțește cartea. Pentru validarea foilor de stiluri, Consorțiul Web pune la dispoziție un serviciu special – vezi situl [www.w3.org](http://www.w3.org). Designerii interesați de folosirea filtrelor vizuale în Internet Explorer pot vizita *Microsoft Developer Network*: <http://msdn.microsoft.com/>. Informații privitoare la proprietățile CSS în general sunt disponibile și la adresa <http://style.webreview.com/mastergrid.html>.

Amintim la final că pe CD-ul aferent acestei cărți sunt disponibile, de asemenea, diverse editoare HTML și CSS, plus diferite alte programe utilitare folosite, pentru platformele Windows și Linux.

## 5. PROIECTAREA UNUI SIT WEB

*Forma poate fi mai importantă decât substanța. Un sloi de gheață poate avea rol de lentilă astfel încât să aprindă focul. (George Iles)*

Acest capitol prezintă procesul de proiectare a siturilor Web, în contextul, mai general, de proiectare a interfețelor cu utilizatorul. Sunt detaliate etapele de proiectare și structurare a unui sit, insistându-se asupra organizării sitului și a paginilor individuale. De asemenea, sunt enumerate o serie de tipuri de situri Web, expunându-se unele dintre caracteristicile lor principale, și sunt oferite dezvoltatorilor diverse sfaturi utile.

### 5.1 Preliminarii

Asistăm actualmente la apariția unei palete de situri WWW în peisajul Web-ului românesc, remarcabile mai ales din punct de vedere cantitativ, de la situri personale până la cele de conținut și de la situri academice la cele pur comerciale. În cadrul capitolului de față ne propunem să punem în discuție o serie de probleme legate de proiectarea siturilor Web și, de asemenea, să oferim diverse soluții constructive pentru fiecare dintre acestea. Din acest punct de vedere, problematica atinsă poate fi privită ca aparținând ingineriei Web și, într-un context mai larg, ingineriei software.

Putem considera proiectarea unui sit Web drept un proces de proiectare a unei interfețe cu utilizatorul pentru un produs software de sine stătător, problemele care trebuie rezolvate în ambele cazuri fiind similare.

Este necesar să definim în primul rând o serie de noțiuni de bază, precum:

- **interacțiunea om-mașină** (*human-computer interaction*) este o direcție de cercetare având drept scop studierea și ameliorarea factorilor care influențează utilizarea efectivă și eficientă a calculatoarelor, mai cu seamă în contextul spațiului World-Wide Web din perspectiva avută de noi în vedere. Interacțiunea om-mașină privește trei aspecte importante:
  - *omul* – reprezintă în acest context persoana care încearcă să atingă un anumit scop prin intermediul calculatorului (e.g.: obținerea informațiilor referitoare la cursele unei companii aeriene în vederea efectuării unei călătorii la Paris);
  - *calculatorul* – rulează programe și aplicații, deseori aflate la distanță;
  - *interacțiunea* – se concretizează într-un dialog între om și calculator, de cele mai multe ori sub formă de întrebare-răspuns.

Interacțiunea dintre om și mașină este o problemă studiată – din perspective diferite – de mai multe discipline, alături de informatică furnizând rezultate notabile psihologia, sociologia, semiotica, ingineria sau lingvistica.

- **interfața cu utilizatorul** reprezintă o parte a aplicației software care oferă utilizatorilor posibilitatea de a-și exprima într-o manieră dorită a fi facilă intențiile de operare prin intermediul calculatorului și de a intra în posesia rezultatelor furnizate de acesta.

Originile acestui termen pot fi localizate în vocabularul tehnic ingineresc al anilor 1970. Interfața este locul în care se realizează comunicarea dintre utilizator și computer. În interacțiunea care se stabilește, utilizatorul este cel care poate decide dacă interfața folosită îi este cu adevărat utilă, componentele hardware și software reprezentând pentru el doar unelte cu ajutorul cărora este construită interfața. Din perspectiva discutată de noi, interacțiunea dintre om și calculator va avea loc prin intermediul unei *interfețe Web*, construită pe baza tehnologiilor oferite de Internet;

- **proiectarea interfețelor cu utilizatorul** poate fi considerată drept sumă a activităților de:
  - înțelegere a nevoilor utilizatorilor,
  - proiectare (design),
  - prototipizare,
  - evaluare,
  - implementare finală a interfeței.

O întrebare firească pe care și-o poate pune cititorul este *De ce este imperios necesar să se studieze proiectarea interfețelor cu utilizatorul, respectiv a siturilor Web?* Motivația acestui demers provine din faptul că majoritatea interfețelor (fie ele Web sau nu) sunt încorporate în programe și aplicații reale, complexitatea și utilitatea acestora fiind percepute de utilizatorii finali aproape exclusiv prin intermediul interfețelor. Din nefericire, există numeroase interfețe prost concepute, fapt care conduce adesea la pierderi de bani (și chiar de vieți omenești în cazuri extreme). Realizarea unei interfețe deplin funcționale, productive și nu în ultimul rând agreabile este de altfel foarte dificilă, aceasta implicând nu doar îmbinarea mai multor tehnologii, ci și corespunderea maleabilă la necesități de utilizare cât mai complexe.

O altă posibilă întrebare este *Cine construiește interfețele?* Există o întreagă pleiadă de persoane cu diverse specializări angrenate în această activitate. Pot fi enumerați graficienii, proiectanții de mijloace de interacțiune om-mașină, programatorii, personalul de testare și evaluatorii, autorii de manuale tehnice, experții în relații cu publicul și chiar utilizatorii finali.

### 5.2 Etapele dezvoltării unui sit

De vreme ce proiectarea de situri Web reprezintă în fapt un caz particular de proiectare a interfețelor cu utilizatorul, vom încerca pe parcursul acestui capitol să oferim diverse soluții la problemele proiectării și realizării efective de interfețe om-mașină. Acest proces complex va fi urmărit și detaliat din perspectiva următoarelor etape (care ulterior vor putea fi rafinate):

- identificarea și înțelegerea nevoilor utilizatorilor finali,
- analizarea activităților și a contextului interacțiunilor dintre om și mașină,
- prototipizarea interfeței,
- evaluarea interfeței,
- programarea interfeței,
- reiterarea etapelor anterioare.

### 5.2.1 Scopul și obiectivele sitului Web

Identificarea și înțelegerea nevoilor vizitatorilor sitului dorit a fi proiectat au în vedere *stabilirea scopului* acestuia. Oricare ar fi specificul sitului Web, primul pas este acela de a ne asigura că ne-am definit un set de obiective, adică știm ce dorim să realizăm o dată cu demararea activităților de construire și dezvoltare a sitului. Fără o frază clară – menită a preciza scopul și obiectivele – proiectul nu va avea succes. Conștientizarea scopului dorit a fi materializat și grija planificării activităților sunt cruciale, mai ales dacă facem parte dintr-o echipă de design a unui sit. Înainte de a începe construirea sitului respectiv, trebuie să avem în vedere:

- identificarea publicului-țintă (*target audience*);
- stabilirea scopului sitului;
- cunoașterea obiectivelor principale;
- întocmirea unui plan concis privitor la informațiile disponibile pe sit.

În paralel, va trebui demarată activitatea de identificare a tuturor informațiilor textuale, grafice și multimedia și a resurselor disponibile pe care va fi necesar să le colectăm sau să le creăm pentru a atinge obiectivele stabilite.

#### Stabilirea obiectivelor finale

Principiul de design al sitului este furnizat de sloganul sub care urmează a se desfășura întreaga activitate: o frază clară și scurtă care expune obiectivele. Trebuie să avem o motivație precisă în crearea unui sit Web, iar pentru aceasta este imperios necesar să explicităm obiectivele, în funcție de îndeplinirea acestora urmând a analiza viitorul succes al sitului nostru.

De exemplu, o frază-cheie specificând obiectivele sitului Web al unei societăți de prestări de servicii ar putea fi:

*„Situl Web va reduce solicitările de la biroul de informații referitoare la activitățile societății. Situl Web va descongiona personalul responsabil cu activitatea de corespondență. Pe sit va fi disponibil întregul conținut al publicației pe care o editează trimestrial organizația, plus diverse informații de actualitate. După un an se va decide prin vot dacă publicația Web a avut succes și se va analiza posibilitatea de a se renunța la forma tipărită a acesteia, micșorându-se cheltuielile”.*

Această enunțare a scopurilor poate continua cu enumerarea mai multor obiective financiare și organizaționale specifice, cu stabilirea perioadei și a modului de evaluare a succesului prezenței pe Web a respectivei societăți, prin intermediul sitului dezvoltat.

Desigur, trebuie să ținem seama de faptul că obiectivele de mai sus nu pot fi aplicate în cazul unui sit Web de altă factură (de exemplu, scopurile unui sit dedicat divertismentului interactiv diferă de cele ale unui sit asociat unei conferințe științifice din domeniul calculatoarelor).

De multe ori se întâmplă ca problema principală să o constituie tocmai lipsa scopului. O motivație de genul „și alte companii au situri pe Web” nu reprezintă un argument acceptabil. Desigur, din ce în ce mai des apare – mai ales în mass-media – sintagma „dacă nu ești pe Internet, nu ești” și, ca atare, nici o organizație serioasă nu își poate permite să negligeze acest mediu de comunicare și de afaceri. A poseda doar un sit Web drept carte de vizită *on-line* – mijloc de promovare a imaginii firmei – nu este suficient în prezent. De asemenea, acest aspect nu reprezintă nici pe departe modul cel mai eficient de valorificare a posibilităților oferite de tehnologiile Internet în general și de cele Web în special.

Trebuie reținut faptul că procesul de construire a unui sit se desfășoară în mai multe etape, informațiile puse la dispoziție prin intermediul lui schimbându-se frecvent. Editarea pe termen lung a informației și dezvoltarea tehnică a sitului trebuie să facă parte din planurile noastre importante legate de design. Fără această perspectivă pe termen lung, situl Web va avea aceeași soartă ca multe publicații tipărite, care au debutat în condiții favorabile, dar nu au avut continuitate.

#### Cunoașterea audienței

Un bun start pentru a stimula personalul să conlucreze la conturarea unei imagini cât mai benefice asupra organizației este evaluarea avantajelor pe care ar putea să le aibă utilizatorul care va alocă din timpul său câteva minune pentru a ne vizita situl.

Identificarea potențialilor vizitatori ai sitului este crucială. Structurarea designului sitului se va face în concordanță cu nevoile și așteptările audienței. Gradul de instruire, interesele și dorințele utilizatorilor vor varia de la novicii care au nevoie de o introducere atent structurată până la utilizatorii experți – iritați de orice aspect care le întârzie accesul la informație. Un sit Web bine proiectat ar trebui să fie capabil să se acomodeze unei game largi de interese și aptitudini ale utilizatorilor. De exemplu, în contextul intranetului, dacă scopul sitului este de a furniza informații interne privitoare la firmă (e.g.: documente despre resursele umane, noi oportunități părăute în cadrul companiei sau alte informații care de obicei sunt tipărite), situl va fi folosit de angajații acelei organizații, fiind vizitat chiar de mai multe ori pe zi.

Va trebui, așadar, să descoperim ce informații ar putea avea valoare pentru vizitatori și să le oferim în cadrul sitului.

În primul rând trebuie să ne concentrăm asupra primei impresii pe care le-o face vizitatorilor situl nostru. Prima pagină a sitului ar trebui să fie asemenea copertelor reviste. Obiectivul este de a atrage utilizatorii ocazionali prin intermediul unor imagini plăcute și al unor sloganuri prezentând conținutul. Toate legăturile din pagina de start trebuie să conducă spre paginile subiectelor importante din cadrul sitului.

Pentru aceasta trebuie să mulțumim mai multe categorii de utilizatori ai sitului, care pot fi:



- *Utilizatorii novici și cei ocazionali.* Posibilitățile de înțelegere și orientare ale acestora sunt dependente de o structură clară a sitului și de un acces facil către schemele de organizare a informațiilor disponibile. Novicii sunt intimidați de meniurile-text complexe și nu vor cerceta în detaliu situl dacă pagina de start nu oferă imagini atractive și nu este judicios organizată. După studiile lui Jakob Nielsen – unul dintre specialiștii notorii în utilizarea interfețelor –, mai puțin de 10% din cititorii unei pagini Web au derulat documentul pentru a parcurge și informațiile din partea inferioară a acestuia. Utilizatorii ocazionali trebuie să beneficieze de pagini prezentând rezumate ale informațiilor importante, de hărți ierarhice ale conținutului sitului, de imagini sugestive care să-i ajute să-și amintească localizarea informațiilor din cadrul sitului. Pagini conținând un glosar de termeni, acronime și abrevieri, plus o listă cu „întrebări frecvente” (documente de tip *FAQ – Frequently Asked Questions*) pot fi de ajutor utilizatorilor ocazionali sau primilor veniți, mai ales în cazul unor situri prezentând un conținut complex.
- *Utilizatorii frecvenți și experți.* Această categorie vizitează situl cu scopul de a obține, rapid și cu un grad mare de acuratețe, informațiile dorite. Utilizatorii experți nu au răbdare să folosească meniuri grafice multiple oferind de la două până la șase opțiuni la un moment dat. Ei solicită meniuri-text care se încarcă rapid și care pun la dispoziție legături spre subiectele importante. Grafica inutilă enervează acest tip de audiență. Utilizatorii experți și cei frecvenți au formulate în general scopuri specifice și vor aprecia legăturile spre informații de detaliu, motorul de căutare internă sau indexul sitului.
- *Utilizatorii internaționali.* Proiectarea Web trebuie să țină cont și de internaționalizare. Vizitatorii sitului pot proveni din medii și state diferite. Pentru a avea o audiență largă, la nivel mondial, va trebui să oferim traduceri, în cele mai frecvent folosite limbi, cel puțin pentru paginile importante. Trebuie evitate elementele de jargon sau acronimele tehnice obscure în cadrul paginilor introductive. De asemenea, nu trebuie să presupunem că fiecare cititor este familiarizat cu convențiile locale privitoare la dată și timp. De exemplu, 4/9/02 pentru un american va însemna data de 9 aprilie 2002, dar utilizatorii din Europa ar putea interpreta această abreviere drept 4 septembrie 2002. Aceeași observație este valabilă și pentru alte unități de măsură.

### Stabilirea cerințelor

Proiectarea sitului trebuie să ia în considerație cerințele impuse de beneficiarul acestuia. Se impune așadar discutarea cu beneficiarul, în amănunțime, a cerințelor, căzându-se de comun acord asupra unor aspecte generale și/sau particulare ale sitului respectiv. Beneficiarul, autorul ori ambii pot decide, printre altele, care vor fi:

- platforma-țintă (sistemul hardware, sistemul de operare, serverul Web, clientul/clienții Web);
- limbajul sau limbajele de programare utilizat(e) și modul de procesare a datelor (dacă este cazul);

- nivelul programării Web (pe server, la client sau o abordare mixtă);
- sistemul de management al bazelor de date și al altor resurse;
- cerințele de securitate (e.g.: controlul accesului);
- designul general al sitului;
- frecvența actualizării informațiilor și dinamicitatea lor;
- audiența și specificul conținutului.

Problemele practice de construire și de menținere a unui sit Web de dimensiuni moderate (100 de pagini) pot fi multiple. Dintre acestea se pot enumera:

- modificarea frecventă a documentelor având conținut dinamic, dificil de controlat;
- asigurarea integrității legăturilor dintre pagini;
- modificarea substanțială a structurii sitului drept consecință a schimbării conținutului;
- contradicția dintre design și funcționalitate.

### Categorii de situri

Prezentările de informație, indiferent de mediul folosit (mass-media clasice, CD-ROM, Web etc.), sunt guvernate de o serie de reguli, determinate de obiectivele propuse, de logistica efectivă a mediului ales și de natura publicului căruiua ne adresăm.

Vom ilustra în continuare câteva dintre strategiile de prezentare a informațiilor în funcție de specificul sitului și de audiența acestuia. Vom lua în calcul trei mari categorii de situri: de tip intranet, de conținut și de prezentare.

Pentru început ne vom concentra asupra *sitului de tip intranet* al unei organizații. Există patru teme majore în furnizarea informațiilor în intranet în funcție de două criterii: gradul de linearitate al prezentării și lungimea timpului de contact cu utilizatorul tipic. În concordanță cu acestea, în intranet, pentru siturile având conținut educațional sau ale unor firme care doresc să-și instruiască personalul folosind tehnologiile Web, putem lua în calcul următoarele aspecte:

- *Instruirea.* Aplicațiile de instruire bazate pe Web tind să organizeze informațiile într-o formă plată, extrem de lineară, bazată pe metafora cărții tipărite (vezi și secțiunea 1.2.5 a primului capitol). Vizitatorului i se prezintă puține oportunități în ceea ce privește devierea de la ideea centrală a prezentării. Nu trebuie să confundăm scopul unei astfel de aplicații Web – care este instruirea pas cu pas într-un anumit domeniu – cu propriile noastre așteptări, oferind legături menite a-l îndepărta pe utilizator de mesajul central al sitului. Pentru facilitarea navigării, vor trebui puse la dispoziție legături de navigare, de genul „Înainte” și „Înapoi”, oferind astfel cititorului o modalitate lineară de parcurgere a întregului conținut. Aceasta permite realizarea de aprecieri mai exacte referitoare la timpul petrecut de utilizator pe sit. Multe prezentări, axate pe subiecte concrete, presupun un timp de contact de mai puțin de o oră sau sunt divizate în sesiuni cu întindere de maxim o oră. Este cazul cursurilor *on-line*. Trebuie să informăm utilizatorii asupra timpului

petrecut pentru parcurgerea întregii sesiunii și să-i atenționăm să nu se abată de la materialul necesar. Aceasta mai cu seamă dacă doresc să obțină un atestat pentru acel curs de instruire.

Menționăm faptul că aplicațiile de instruire de acest gen necesită, în unele cazuri, autentificarea utilizatorului, iar informațiile despre acesta și scorul obținut sunt stocate într-o bază de date conectată la situl respectiv.

Ca exemplificare furnizăm adresa unui curs *on-line* privitor la multimedia – <http://www.alpeda.shef.ac.uk/>.

- **Învățarea.** Aplicațiile Web de învățare sunt, de asemenea, construite în jurul unei expuneri centrale, dar de obicei oferă mai multe oportunități pentru studenți. Un atu major este cel de a se putea urmări digresiuni interesante de la teme principale ale sitului, existând permanent posibilitatea revenirii la prezentarea centrală. Informația prezentată este mai sofisticată și mai detaliată decât în cazul aplicațiilor de instruire. Structurile hipertext prea complicate pot distra atenția și pot astfel împiedica vizitatorii să parcurgă prezentarea de bază. Dacă dorim să furnizăm utilizatorilor legături către alte resurse Web suplimentare (exterioare sitului nostru), va trebui să le grupăm într-o pagină separată, nu în cadrul materialului principal. De obicei, utilizatorii vor dori să tipărească materialul disponibil pe Web pentru a-l parcurge ulterior pe hârtie, de aceea trebuie să furnizăm și o versiune „pentru tipărire” (*printer friendly*) – în format HTML sau PDF – care organizează mai multe pagini într-una singură, eventual adoptând o formatare mai apropiată de cea a unei cărți tipărite.
- **Educația.** Publicul orientat către o învățare euristică, directă, va fi iritat de strategiile de design lineare. Adesea, utilizatorul tipic al aplicațiilor educative posedă deja un anumit grad de cunoștințe. Structurile hipertext nelineare, interactive, flexibile sunt cele mai potrivite pentru a organiza informațiile destinate acestor utilizatori. De exemplu, este dificil de stabilit *a priori* ce subiecte vor fi mai interesante pentru un licențiat sau un profesionist experimentat. Designul trebuie să permită accesul rapid la o gamă largă de subiecte. Uzual, sunt prezente mai multe legături către materiale pe aceeași temă din cadrul sitului și din situri externe. Listele cu legături text pot fi văzute ca fiind cuprinsul sau indexul temelor principale, deoarece se încarcă rapid și cuprind multă informație. Publicul-țintă însă se poate plictisi relativ rapid și are nevoie de „stimulente” pentru focalizarea atenției: imagini cu impact sau elemente grafice aspectuoase care să incite la parcurgerea materialului. De asemenea, trebuie prevăzute posibilități de listare a informațiilor (articolelor) disponibile.

Un dezavantaj al acestei abordări este imposibilitatea aprecierii duratei de vizitare. Aceasta de cele mai multe ori va fi mai scurtă decât în cazul siturilor de instruire sau de învățare pentru că utilizatorii sunt de obicei sub presiunea timpului. Aspectul pozitiv constituie ulterioara revenire pe sit a vizitatorilor interesați de alte informații oferite sau de aprofundarea celor deja parcurse.

Ca exemple de astfel de situri se pot enumera variantele *on-line* ale enciclopediilor multimedia. Recomandăm vizitarea siturilor *Encyclopedia Britannica* – [www.eb.com](http://www.eb.com) sau *Enciclopedia de filosofie Routledge* – [www.routledge.com](http://www.routledge.com).

- **Documentarea.** O altă categorie este cea a siturilor Web care permit accesul la diverse informații documentare sau la referințe bibliografice privitoare la un anumit subiect.

O proiectare bună va permite utilizatorilor să navigheze rapid, să găsească ușor ceea ce doresc și apoi să tipărească facil sau să salveze informațiile corespunzătoare. Nu există reguli generale, iar modelele folosite sunt în totalitate nelineare. Conținutul și structura meniurilor de subiecte trebuie să fie organizate în mod profesionist pentru a permite o căutare rapidă, ierarhică, o descărcare facilă a documentelor și o accesare comodă a opțiunilor de tipărire a informațiilor. Grafica trebuie să fie minimală pentru a micșora timpul de încărcare a paginilor. Situl trebuie să includă un motor de căutare internă și un index de domenii. Pentru acest tip de situri, utilizatorul trebuie să petreacă un timp minim în vederea îndeplinirii scopului său.

Drept exemplu de astfel de sit putem da *CiteSeer* – [www.citeseer.com](http://www.citeseer.com) – un depozit de informații prețioase în domeniul științelor calculatoarelor.

O a doua categorie majoră o reprezintă cea a *siturilor de conținut*. Acestea acumulează vizitatori interesați de informațiile oferite de cele mai multe ori gratuit și devin generatoarele de trafic pentru siturile care au un caracter comercial (i.e. magazinele electronice sau distribuitorii de servicii Web cu plată). Astfel, vizitatorii siturilor de conținut pot deveni ulterior clienți ai altor situri conexe, dedicate comercializării de bunuri și de servicii.

Domeniul de specializare a informațiilor puse la dispoziție de un sit de conținut trebuie să reprezinte o nișă cu arie mică de interes. Un sit care cuprinde – într-o mixtură eterogenă – glume, SMS gratuit, horoscop, oferte de muzică digitalizată și fotografii ale mănăstirilor din Moldova nu poate fi unul serios. Excepția de la regulă o reprezintă *portalurile* – cazuri aparte din categoria siturilor de conținut, deoarece ele sunt de fapt integratoare de conținut, fără a fi însă doar simple colecții nestructurate de legături spre alte situri; a se vedea și secțiunea 2.1.4 a capitolului al doilea.

Unul dintre scopurile majore urmărit de un sit de conținut este cel de a capta atenția unui număr cât mai larg de vizitatori, ceea ce conduce la un trafic accentuat și la posibilitatea de câștig prin expunerea unui număr cât mai mare de afișe publicitare ale unor situri comerciale sau prin racolarea de clienți.

Obiectivele principale ale unui sit de conținut pot fi:

- **A fi lider în domeniul de specializare a sitului.** Dacă nu ne propunem să fim primii, nu vom avea șansa să ocupăm nici măcar locul secund. Ca și în jocul de șah, trebuie să reținem că inițiativa poate asigura victoria, iar inițiativa, de cele mai multe ori, aparține liderului.
  - **Situl trebuie să acopere toate nivelurile calitative ale domeniului său de specializare.** Deși trebuie să se acorde prioritate informațiilor de nivel mediu, accesibile marelui public (care, de altfel, generează majoritatea traficului), informațiile prețioase, de calitate, din cadrul domeniului trebuie să constituie o condiție *sine qua non* în privința credibilității.
- Un prim avantaj este acela că audiența va sesiza prezența acestui nivel superior (chiar dacă nu înțelege și nu este interesată de aceste informații). Al doilea

câștig provine din faptul că nivelul superior va determina formarea în timp a unei comunități a experților în domeniu, comunitate care se va asocia sitului și-i va putea face reclamă indirectă, conducând la creșterea valorii acestuia.

- *Situl trebuie să genereze un trafic constant pentru un segment de public cât mai bine definit.* Pentru viitorii posibili cumpărători de spațiu publicitar în cadrul sitului nostru este foarte important să existe un public-țintă bine definit. Îndeplinirea acestui obiectiv este dificil de întrevăzut la început. Realizând profilul vizitatorilor, putem constata ulterior categoriile principale ale audienței, iar designul și conținutul sitului pot fi ajustate pe parcurs pentru a câștiga noi clienți.

Al treilea tip de sit Web îl reprezintă *situl de prezentare* a unei companii sau organizații. Unul dintre principalele aspecte de care trebuie să ținem seama este acela că audiența sitului unei organizații nu este și nici nu se dorește reprezentată exclusiv de conducerea acesteia. Siturile focalizate pe descrierea companiei, a misiunii și istoriei acesteia, eventual chiar având fotografia managerului general în prim-plan (sau chiar pe prima pagină) nu vor capta atenția clienților firmei, aceștia dorind informații concrete, utile. Situl Web nu trebuie conceput după dorința personalului de conducere al organizației, ci conform obiectivelor acesteia și audienței reale.

În același timp, situl nu trebuie să fie o oglindă fidelă a companiei, pentru că vizitatorii ocazionali nu sunt interesați să deducă structura firmei din modul de organizare a sitului. Chiar dacă este mai ușor să se distribuie mai multor departamente responsabilitățile interne în ce privește dezvoltarea și întreținerea sitului, scopul principal este *asigurarea consistenței* și orientarea sitului către interesele posibililor clienți. Deseori se dovedește necesar ca informația provenită de la un singur departament să fie distribuită pe mai multe pagini sau, dimpotrivă, în cadrul unei singure pagini să coexiste date referitoare la activitatea mai multor departamente. Interesele utilizatorilor sunt cele care dictează organizarea sitului și nu structura internă a companiei.

Sunt situații în care o companie furnizează un mod foarte avantajos de prezentare pentru medii de comunicare tradiționale, dar obține rezultate slabe în ceea ce privește prezența pe Web. Problema provine din faptul că spațiul WWW este un mediu nou, fără asemănare cu mass-media. Nu se poate crea un sit bun al firmei preluând informațiile și designul dintr-o broșură sau dintr-un catalog de prezentare, chiar dacă acestea s-au bucurat de succes. Web-ul nu trebuie tratat ca mediu de importanță secundară.

Conținutul propriu sitului Web al companiei trebuie să aibă în vedere specificul comunicării prin Internet. De regulă, creatorii specializați în transmiterea conținutului de tip linear specific mediilor tradiționale sunt incapabili să realizeze materiale de bună calitate pentru utilizarea pe Web. Este valabilă și situația inversă: echipa care produce conținut destinat publicării pe Web nu va putea lucra la proiecte destinate publicării în mass-media tradiționale.

La finalul acestei secțiuni trebuie să reținem faptul că siturile dedicate intranetului trebuie proiectate și administrate într-o manieră diferită față de cele care se adresează unui public universal. Diferența majoră este dată de faptul că o companie poate avea un singur intranet, cu un public mult mai puțin eterogen și

mult mai predictibil decât cel al spațiului WWW. Organizațiile utilizează de obicei intranetul pentru a mări productivitatea muncii și pentru a economisi timpul angajaților. În nici un caz în astfel de situri nu vom include reclame, de exemplu.

### 5.2.2 Aspecte generale ale proiectării interfeței Web

Utilizatorii spațiului Web nu sunt doar în căutare de informații, ci interacționează cu ele într-o manieră deosebită, fără precedent în designul documentelor scrise. Interfața grafică cu utilizatorul a unui sistem computerizat include metafore de interacțiune, imagini și concepte folosite pentru a transmite funcționalitate și înțeles (semantică) într-un mod vizual.

Caracteristicile fiecărei componente de interfață și secvențele funcționale ale interacțiunilor cu utilizatorul produc aspectul și percepția (*look and feel*) paginilor Web și relațiile dintre pagini. Designul grafic nu este folosit numai cu scopul de a înviora informația, grafica paginilor Web fiind parte integrantă a experienței vizitatorului sitului în cauză. În cazul documentelor interactive este imposibil să se separe complet designul grafic de funcțiile designului de interfață.

#### Design Web versus design clasic

Multe dintre conceptele curente privind structurarea informației derivă din organizarea cărților tipărite și a periodicelor. Sistemele automate de catalogare și de indexare s-au dezvoltat în contextul informației tipărite. Standardele de interfață cu cititorul ale tipăriturilor sunt bine stabilite și respectate, instrucțiuni detaliate pentru crearea cărților putând fi găsite în diverse ghiduri de tehnoredactare computerizată (*desktop publishing*). Fiecare caracteristică a cărții, începând de la cuprins până la indexul final sau notele de subsol, a evoluat de-a lungul secolelor, iar cititorii primelor cărți tipărite au întâmpinat unele dintre aceleași probleme de organizare cu care se confruntă utilizatorii de documente hipermedia de astăzi. Biblia lui Gutenberg din 1456 este adesea citată drept primă carte modernă, dar au trebuit să se scurgă mai mult de o sută de ani pentru a se utiliza curent numerotarea paginilor, indexarea sau cuprinsul – caracteristici obișnuite ale cărților actuale.

Similar, documentele Web trebuie să evolueze, iar proiectanții lor trebuie să urmeze diverse standarde privind organizarea și prezentarea informațiilor în formă electronică.

Trebuie însă ținut cont de faptul că, deși documentele hipermedia interactive ridică noi provocări pentru designerii de informație, o mare parte din cunoștințele necesare în vederea proiectării, generării, asamblării, editării și organizării multiplelor forme de medii de comunicare nu sunt foarte diferite de cele folosite curent în cadrul mediilor tipărite. Multe dintre documentele Web trebuie să fie conforme convențiilor utilizate de tehnoredactorii de materiale tipărite, în ceea ce privește stilul editorial și organizarea textului. O mare parte din ceea ce trebuie să cunoască o organizație despre crearea de standarde de publicare internă – clare, cuprinzătoare și consistente – este deja disponibilă în ghiduri precum cel redactat de Xerox.

## Cine, ce, când și unde...

Dacă din punct de vedere tehnic am văzut cum putem utiliza marcatorii HTML în realizarea unei pagini, în cadrul acestui capitol vom încerca să detaliam diferite puncte de vedere legate de stilul și designul Web.

Chiar dacă deseori structurile hipertext urmăresc metafora cărții tipărite, paginile Web sunt diferite de cărți și de alte documente tipărite prin faptul că legăturile dintre diferite noduri permit utilizatorilor accesarea directă a unei pagini individuale din grupul de documente care formează o anumită structură hipertext (locală). Astfel, paginile Web sunt mai independente decât corespondentele lor compunând o carte convențională. De obicei aceasta înseamnă că anteturile și subsolurile paginilor Web conțin mai multe informații și sunt mai elaborate decât paginile tipărite (de exemplu, pot conține legături de navigare spre alte documente). Ar fi absurd să repetăm prevederile legate de drepturile de autor, numele autorului și data creării în subsolul fiecărei pagini a unei cărți tipărite. Prin contrast, paginile Web individuale necesită prezența unor astfel de informații deoarece o anumită pagină Web a unui sit poate fi singura parcursă de o mare parte a vizitatorilor acelui sit. Această situație este o caracteristică și pentru ziare sau reviste, majoritatea publicațiilor de acest gen repetând data, volumul și numărul în antetul ori subsolul fiecărei pagini tipărite pentru că cititorii extrag adesea fragmente din ziar, păstrând doar paginile articolelor care le-au captat atenția sau fotocopiază pagini din jurnale și au nevoie de informații referitoare la sursa originală a articolului în vederea alcătuirii de referințe bibliografice, de exemplu.

Aceste potențiale dificultăți în proiectarea siturilor Web – ușor de folosit, dar și conținând informații structurate în manieră complexă – conduc la observația că o strategie care trebuie urmată este aceea de a aplica în mod consistent în fiecare pagină creată o serie din principiile de design specifice documentelor tipărite. Elementele de bază ale structurării unui document nu sunt complicate și aproape nu au nici o legătură cu tehnologiile Web. Trebuie să privim acest proces conform unor principii similare celor specificate de un curs de la școala de jurnalism, răspunzând la întrebările: *cine?*, *ce?*, *când?* și *unde?*

- *Cine?* Utilizatorul trebuie să cunoască sursa de informație dintr-o pagină Web. Întrebarea *Cine vorbește?* este firească. Autorii documentelor Web trec ușor peste cea mai importantă parte a informației de care un cititor are nevoie pentru a-și da seama de proveniența unui document: *Cine îmi spune toate acestea mie?*  
Indiferent dacă pagina aparține unui sit personal sau unei instituții, trebuie să-i oferim cititorului posibilitatea de a afla imediat cine a creat acea pagină Web (i.e. „Autorul acestei pagini este X, actualmente documentul fiind întreținut de Y”).  
Avalanșa de situri Web propagând informații incorecte sau intenționat incomplete oferă un exemplu grăitor despre modul în care „informația” cu origine necunoscută poate domina repede realitatea.
- *Ce?* Toate documentele au nevoie de titluri clare pentru a capta atenția cititorului. Din diverse motive specifice Web-ului, acest element de bază al editării devine crucial. Titlul documentului este adesea primul element pe care

navigatoarele Web îl procesează în timp ce pagina este încărcată. În cazul paginilor cu multă informație grafică, titlul poate fi unicul element pe care utilizatorii îl văd în timpul (îndelungat, de multe ori) cât fișierele grafice se încarcă. Aceeași observație și în cazul paginilor realizate exclusiv în Flash. În plus, titlul paginii va deveni textul „semnului de carte” (*bookmark*) al navigatorului dacă utilizatorul decide să adauge pagina la lista de adrese favorite.

Un titlu stabilit greșit sau ambiguu ori un titlu conținând un jargon tehnic nu vor ajuta vizitatorii să-și amintească de ce au pus „semn de carte” paginii în cauză.

Reamintim faptul că titlul unei pagini este specificat de elementul HTML `title`. Multe editoare HTML stabilesc implicit titluri de genul „Newpage” sau „Untitled document”. Prezența pe Web a unor astfel de pagini este inacceptabilă.

- *Când?* Timpul este un element important în evaluarea valabilității unui document. Ziarele, revistele și teoretic toată corespondența de birou au înscrisă data redactării sau apariției. Așadar, trebuie ca în subsolul paginilor să fie inserată data ultimei modificări a documentului respectiv. Această informație temporală trebuie ajustată la fiecare actualizare a documentului. Acest aspect este important în special în cazul documentelor *on-line* complexe sau de dimensiuni mari, care sunt actualizate regulat, dar înfățișarea lor nu se schimbă într-un mod care să semnaleze cititorilor ocazionali o modificare în cadrul conținutului. Manualele destinate personalului organizației, informațiile despre produsele oferite de un sit comercial, documentele tehnice disponibile în format hipertext ar trebui să includă întotdeauna data ultimei revizuirii.  
În plus, data ultimei actualizări poate indica vizitatorului dacă un anumit sit mai este întreținut sau nu. Paginile conținând textul „Ultima actualizare: 10 iulie 1997” în mod clar nu au mai fost reactualizate și deci conținutul lor ar putea fi, probabil, perimat. Atenționăm proiectanții de pagini Web că nici situația de a data un anumit document în viitor nu este de dorit. Credibilitatea sitului va avea de suferit dacă se stipulează că a fost creat în anul 2033.
- *Unde?* Web-ul este un „tărâm” curios și excentric care are dimensiuni informaționale imense, dar oferă prea puține indicii explicite despre localizarea fizică a unui document. Dacă nu știm să interpretăm URL-urile, este dificil să indicăm originea unei pagini. Mai mult, un sit poate fi găzduit oriunde, de multe ori un domeniu .ro fiind în fapt localizat peste hotare din motive de viteză a conexiunii Internet.  
Întrebarea *De unde provine un document?* se află uneori în strânsă legătură cu întrebarea *Cine este autorul documentului?*. Întotdeauna trebuie indicate cititorului apartenența și afilierea autorului paginii (localizarea fizică, instituția, adresa). Incorporând în fiecare pagină Web legătura către pagina principală a sitului, vizitatorul va putea ușor să-și dea seama de originea acelei pagini. Există însă și posibilitatea ca, în cazul în care cititorul a salvat pagina ca fișier text sau a tipărit-o, legătura spre pagina principală a sitului să se

piardă. Deși navigatoarele Web actuale permit includerea automată a URL-ului paginii la momentul tipăririi, această facilități nu este folosită de toți utilizatorii. Majoritatea posedă o mulțime de pagini Web tipărite, dar locațiile Web de proveniență ale acestor documente nu sunt ușor de regăsit. În concluzie, trebuie acordată atenție sporită precizării titlului, autorului, organizației din care face parte autorul și datei ultimei actualizări a informației. De asemenea, trebuie furnizată o legătură spre pagina principală a sitului din fiecare pagină componentă. Incluzând aceste elemente de bază, se va construi o interfață Web ușor de înțeles și de exploatat.

### Designul de bază al unei pagini Web

Una dintre regulile în conceperea unei interfețe utilizator pentru un produs software este următoarea: *O interfață utilizator este bine scrisă atunci când programul se comportă exact așa cum se așteaptă utilizatorii săi.*

Această regulă trebuie avută în vedere și la conceperea siturilor Web.

Procesul de design poate fi direcționat fie spre scop, fie spre utilizator. În cazul proiectării dirijate de scop (*task-centered interface design*), primează scopurile producătorului (ofertantului) informației și nu cele ale consumatorului (utilizatorului). Atenția este focalizată spre tehnologie și ușurința implementării, nu spre eficiența utilizatorului, neluându-se în calcul ergonomia acțiunilor acestuia. În ceea ce privește proiectarea dirijată de utilizator (*user-centered interface design*), interfața trebuie să mulțumească, să menajeze și să ajute utilizatorul. Designul trebuie să se realizeze având în vedere cerințele utilizatorului, nu cele ale autorului sitului.

Așadar, în conceperea de situri Web trebuie să adoptăm un design orientat spre utilizator. Cum interfețele utilizator grafice (precum Windows) au fost proiectate să ofere utilizatorilor un acces direct, dar facil, la propriile calculatoare, utilizatorii așteaptă același nivel sofisticat dar sugestiv al designului și în cazul paginilor Web. Scopul principal este cel de a satisface nevoile tuturor utilizatorilor potențiali, adaptând tehnologia Web așteptărilor lor. Nu trebuie cerut cititorului unui document Web să se conformeze, pur și simplu, unei interfețe care pune obstacole în realizarea scopurilor sale.

Cercetările prealabile privitoare la nevoile publicului căruia i se adresează un anumit sit sunt importante. Este imposibil să se proiecteze un sit având drept utilizator o persoană necunoscută, ale cărei nevoi nu sunt *a priori* cunoscute. Una dintre soluții este crearea de scenarii în care să evolueze diferite tipuri de utilizatori căutând diverse informații pe situl proiectat. Trebuie să fim pregătiți să răspundem la întrebări precum:

- Un utilizator experimentat care dorește să acceseze o anumită informație va fi ajutat sau împiedicat în acțiunea sa de designul paginii?
- Un vizitator novice va fi intimidat de un meniu complex bazat pe informații de tip text?

Testarea designului realizat și efectuarea de sondaje asupra preferințelor utilizatorilor sunt cele mai bune metode de a ne da seama dacă proiectarea efectuată oferă utilizatorilor ceea ce doresc ei de la situl nostru.

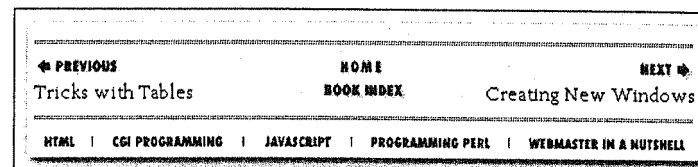
Evident, proiectarea unui sit de divertisment destinat adolescenților nu va fi aceeași cu cea a unui sit informativ dedicat specialiștilor în istorie medievală.

Pentru a asigura un design orientat spre utilizator, va trebui să luăm în considerație posibilitățile de navigare prin sit, accesul direct și rapid la informații, asigurarea simplității și consistenței, stabilitatea designului, crearea unui conținut accesibil. Aceste subiecte vor fi dezvoltate în continuare.

### Navigarea prin sit

Cea mai importantă problemă de interfață în cazul siturilor Web este absența orientării în cadrul organizării locale a informației din acel sit. Pictogramele clare, consistente, o privire de ansamblu asupra sitului și o pagină de cuprins pot da utilizatorilor încrederea că au posibilitatea de a găsi informațiile dorite într-un mod eficient.

Utilizatorii trebuie să aibă întotdeauna posibilitatea de a se întoarce cu ușurință la pagina de start și la oricare alte puncte importante de navigare prezente în cadrul sitului. Aceste legături fundamentale, care ar trebui să fie prezente în fiecare pagină a sitului, sunt butoane grafice sau ancure text, furnizând legături de navigare de bază și dând certitudinea utilizatorului că se află în continuare în domeniul sitului nostru.



Legături de navigare prezente în fiecare pagină a unui manual electronic disponibil pe situl editurii O'Reilly

Bara cuprinzând legăturile de navigare trebuie să fie folositoare (să cuprindă opțiuni care să nu ocupe loc prea mult în pagină), predictibilă (întotdeauna trebuie localizată similar, în cadrul fiecărei pagini) și să furnizeze o identitate grafică sau textuală consistentă fiecărei pagini a sitului.

O altă sursă de confuzie pentru utilizator o constituie lipsa legăturilor dintr-o pagină. Fiecare document Web trebuie să includă măcar o legătură. Paginile fără legături către alte pagini localizate pe același sit nu numai că sunt frustrante, dar reprezintă o oportunitate irosită de a aduce vizitatori pentru alte pagini ale sitului.

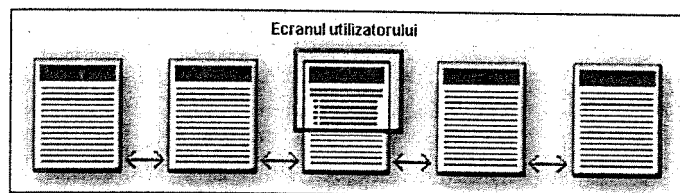
Cititorii pot urma legăturile direct către paginile unei subsecțiuni, adânciți în structura hipertext a siturilor Web. Este posibil ca aceștia să nu acceseze niciodată pagina de start sau altă informație de prezentare a unui sit, navigarea pornind de la un document particular al sitului. Dacă paginile subsecțiunilor nu conțin legături spre nivelurile superioare ale ierarhiei de pagini sau spre pagina de start, vizitatorul nu mai poate accesa restul sitului și ajunge așadar într-o „fundătură” Web.

## Contextul

O interfață Web bună trebuie să țină cont de context, vizitatorii trebuind să fie conștienți de poziția lor în cadrul organizării informațiilor de pe sit. În cazul documentelor tipărite, contextul este dat de o combinație de indicii organizaționale și grafice puse la dispoziție de designul grafic al publicației și de faptul că acel document (carte, revistă, raport tehnic) este perceput ca obiect fizic.

Prin contrast, documentele electronice nu furnizează nici un indiciu fizic pe care să-l luăm în considerație atunci când apreciem informația oferită – altfel spus, nu sunt palpabile. Într-o pagină Web, atunci când vizitatorul are posibilitatea de a urma o legătură hipertext nu poate cunoaște cu certitudine unde va fi condus, câtă relevanță va avea pentru el informația disponibilă la celălalt capăt al legăturii și în ce mod informația spre care este condus se raportează la pagina curentă. Așadar, proiectantul Web trebuie să furnizeze un anumit context al navigării.

O altă situație, uneori frustrantă, este aceea în care unele pagini Web nu sunt afișate în totalitate la o rezoluție comună de 800x600, astfel încât va exista întotdeauna o parte a documentului pe care utilizatorul nu o poate vedea. Mai mult, paginile Web trebuie să ofere utilizatorilor indicii privind contextul și organizarea informațiilor, deoarece doar un anumit fragment dintr-un sit (chiar mai puțin din conținutul unui document) este parcurs la un moment dat de un anumit vizitator. Utilizatorul poate astfel să nu fie capabil să-și facă o imagine de ansamblu asupra informațiilor disponibile pe un sit Web. Acest aspect devine foarte important în cazul siturilor informative sau de comerț electronic.



Utilizatorul nu are acces la întreaga informație disponibilă pe un sit

Schimbările radicale în context pe care le pot genera hiperlegăturile pot ușor să-i încurce pe utilizatorii novici, care au nevoie de indicii organizaționale și de elemente de interfață pentru a urmări și a înțelege legăturile hipertext de la o pagină Web către alta.

Asigurarea contextului se poate realiza prin intermediul unei structuri hipertext liniare (a se vedea secțiunea 1.2.3 a primului capitol) atașate paginilor dintr-un fragment de sit. Legăturile „Înainte” și „Înapoi” sunt foarte utile pentru a menține utilizatorul în contextul informațiilor pe care le parcurge. Acest aspect trebuie luat în calcul mai ales atunci când dorim ca utilizatorii să urmărească (sau cel puțin să recunoască) o secvență ordonată de documente.

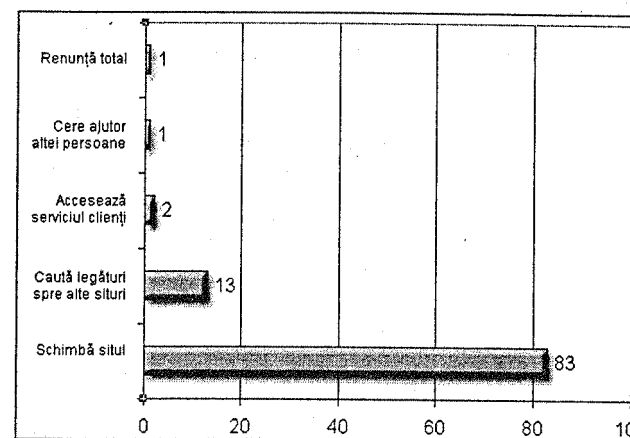
O posibilă sursă de confuzie este cea produsă de butoanele „Înainte” (*Forward*) și „Înapoi” (*Back*) din bara de navigare a browser-ului Web, mai ales în situația în care dintr-o pagină a unui sit utilizatorul urmează o legătură spre documente aparținând

altui sit. În cadrul paginii Web este indicat să includem butoane de navigare de genul „Pagina următoare” și „Pagina precedentă” pentru a înlătura ambiguitățile.

În orice situație, vizitatorul trebuie să aibă acces la uneltele de navigare pentru a parcurge informațiile de pe sit în ordinea pe care am stabilit-o.

## Accesul direct și rapid

În ceea ce privește categoria utilizatorilor experți sau grăbiți, scopul principal este de a le furniza informația de care au nevoie cât mai repede. Aceasta înseamnă că trebuie concepută o ierarhie eficientă a informației, pentru a minimiza numărul pașilor de parcurgere a meniurilor de legături ale paginilor. Studiile privind interfețele Web au arătat că utilizatorii preferă meniuri care prezintă un minim de cinci până la șapte legături. De asemenea, vizitatorii preferă o serie de pagini relativ dense incluzând liste de opțiuni în locul mai multor pagini oferind meniuri simplificate.



Reacția vizitatorilor la situația de a da prea multe click-uri pentru a accesa informația dorită

Pentru ca utilizatorii să aibă acces la informațiile dorite, trebuie ca încărcarea documentelor să se realizeze rapid. Utilizatorii nu suportă întârzieri prea lungi. Cercetările au arătat că pentru majoritatea activităților executate pe calculator, pragul de frustrare a utilizatorului este de aproximativ 10 secunde.

Proiectele de pagini Web care nu sunt bine „reglate” pentru viteza de acces la rețea a utilizatorilor tipici pur și simplu îi vor frustra. Vizitatorii navigând pe Web via linia telefonică nu vor avea răbdare să parcurgă, de exemplu, pagini incluzând imagini de dimensiuni mari. Pentru realizarea unui sit intranet destinat unei universități sau unei companii, unde majoritatea utilizatorilor vor accesa serverul Web la viteza unei rețele locale, se va putea folosi mai mult conținut grafic sau multimedia.



### Asigurarea simplității și consistenței

Utilizatorii nu sunt impresionați de complexitatea gratuită a sitului, în special cei care doresc de la situl vizitat informații clare și actuale. Fiecare vizitator are anumite modele vizuale, procesarea vizuală a informațiilor bazându-se pe capacitatea minții de a clasifica formele (*pattern*-urile).

Fiecare obiect de interfață (e.g.: butoanele, sigla organizației) are asociat un *symbol*. Oriunde este reprezentat într-o pagină Web obiectul în cauză trebuie folosit simbolul care îl reprezintă. Pentru a fi eficientă, interfața trebuie să posede un număr redus de simboluri, restrângându-se pe cât posibil la minim vocabularul de interacțiune cu utilizatorul.

Proiectarea unei interfețe Web în care modelul mental al designerului să fie același cu cel al utilizatorului nu este deloc ușoară. Utilizatorul poate să nu aibă așteptări concrete asupra modului în care interacționează cu situl.

Trebuie astfel găsită o metodă de a oferi utilizatorului informații despre funcționalitatea unei componente a sitului (e.g.: coșul de cumpărături prezent într-un magazin electronic). Cel mai des întâlnit mod de a realiza aceasta este *metafora*.

Metaforele de interfață care vor fi folosite trebuie să se dovedească simple, familiare și logice. O metaforă rău aleasă se dovedește periculoasă și mai ineficientă decât dacă ar fi lipsit complet. De exemplu, dacă intenționăm să utilizăm o metaforă pentru acțiunea de a transmite informații, vom putea alege simbolul unei cărți și nu al unui elefant.

Cel mai bun design pentru a prezenta informațiile este cel pe care majoritatea utilizatorilor nu îl observă. Nu contează caracterul (grafic sau textual) al interfeței Web, ci ușurința interacțiunii cu vizitatorul.

Un alt pericol este să se adopte o metaforă globală pentru întregul sit, în situația când acest lucru nu este posibil.

Un excelent model de design Web este cel al sitului companiei Adobe – [www.adobe.com](http://www.adobe.com). Paginile utilizează imaginile drept instrumente de navigare, aplicate consistent pretutindeni. Dacă reținem localizarea legăturilor standard de navigare prezente în antetul paginii, interfața devine aproape invizibilă și navigarea se desfășoară foarte ușor.

Pentru lizibilitate și funcționalitate maximă, designul paginii și al sitului trebuie să fie construit după un model consistent de unități modulare, toate conforme aceluiasi plan de bază, recurând la aceleași teme grafice, convenții editoriale și ierarhii de organizare. Scopul este să fim consistenti și predictibili, astfel încât utilizatorii să exploreze confortabil situl, încrezători că dețin controlul navigării. Identitatea grafică a unor serii de pagini din situl Web furnizează indicații vizuale cu privire la continuitatea informației. Este ceea ce Alan Cooper numea „asigurarea orchestrației”, adică fluxul de operare în cadrul unei interfețe.

Grafica din antetul prezent pe fiecare pagină a sitului creează o interfață consistentă și o identitate de neconstatat a organizației.



Antetul consistent prezent în fiecare pagină a sitului RoWD

Chiar dacă paginile nu utilizează elemente grafice, o abordare consistentă a înfățișării titlurilor, subtitlurilor, a subsolurilor de pagină și a legăturilor spre pagina de start sau către alte pagini va întări de asemenea simțul de orientare pe sit. Aceasta presupune consistența corpurilor de literă, consistența cromatică și consistența poziționării elementelor de interfață.

Pentru a păstra caracterul consistent al sitului, informațiile provenind din alte surse (i.e. documente sau imagini copiate de pe alte situri) vor fi prelucrate din punctul de vedere al designului utilizat de noi. Desigur, va trebui să ținem seama de restricțiile privind drepturile de autor pentru copierea de informații în vederea includerii lor în situl nostru.

### Stabilitatea designului

Pentru a convinge utilizatorii că informațiile disponibile pe Web sunt de încredere și clar prezentate, proiectarea sitului Web se va realiza cu aceeași atenție cu care s-ar realiza orice alt tip de document informativ al firmei, folosindu-se aceleași standarde de editare și de design ireproșabil. Un sit neglijent construit, având un design vizual slab, nu va inspira încredere vizitatorilor, mai ales în domenii precum comerțul electronic.

Stabilitatea funcțională în designul Web înseamnă asigurarea funcționării elementelor interactive ale sitului în vederea exploatării eficiente a acestuia. Stabilitatea funcțională presupune două componente:

- realizarea optimă a sitului chiar de la prima versiune a acestuia, din momentul construirii și implementării;
- menținerea unei bune funcționări a sitului de-a lungul existenței sale.

De multe ori, o proiectare inițială prezentând carențe va conduce, ulterior, la întreținerea anevoioasă sau chiar imposibilă a sitului.

Siturile Web de calitate sunt implicit interactive, dinamice, incluzând legături multiple către paginile locale din interiorul sitului sau spre alte situri Web externe. Pe măsură ce proiectăm situl, va trebui să verificăm regulat validitatea legăturilor. Desigur, și după darea în exploatare, această acțiune de verificare a legăturilor va trebui realizată periodic. De asemenea, va trebui verificat și conținutul paginilor indicate de legături, pentru a vedea dacă mai este relevant nevoilor noastre.

### Asigurarea accesibilității

Nu toți utilizatorii sitului vor putea profita de posibila bogăție grafică oferită de paginile Web. Unii vizitatori ar putea parcurge situl folosind un navigator text (precum *Lynx* sau *Links* din mediile Linux) sau ar putea avea diverse handicapuri fizice. Un mare avantaj al limbajului HTML este abilitatea de a oferi mesaje alternative fiecărui obiect multimedia – de exemplu, atributul `alt` pentru `<img>`, `summary` pentru tabele ori `title` pentru majoritatea marcatorilor. Utilizatorii care nu au posibilitatea vizualizării grafice a conținutului sitului vor putea așadar înțelege funcționalitatea elementelor grafice/multimedia din paginile noastre. Folosind navigatoare Web audio, utilizatorii nevăzători pot auzi (prin intermediul vorbirii sintetizate) mesajele alternative furnizate, astfel încât nu vor pierde în totalitate



conținutul imaginilor și al butoanelor grafice de navigare. Dacă vom folosi sisteme de meniuri grafice pentru navigare, meniurile alternative bazate pe text vor oferi un ajutor important acestei categorii speciale de utilizatori.

De menționat faptul că în cadrul Consorțiului Web a fost constituit un grup de interes în ceea ce privește accesibilitatea Web – *Web Accessibility Initiative (WAI)*.

### Contactul cu utilizatorii

După cum am menționat mai sus, designul Web ar trebui să ofere un suport consistent – funcțional și vizual – nevoilor de navigare ale utilizatorilor, prin intermediul designului grafic, butoanelor de navigare sau al legăturilor hipertext plasate în mod uniform. Trebuie să fim însă pregătiți să răspundem întrebărilor și comentariilor utilizatorilor. Siturile Web proiectate judicios trebuie întotdeauna să includă legături directe către situl editorului sau al companiei de design Web (*webmaster*-ului) care are în responsabilitate administrarea sitului. Păstrarea permanentă a legăturii cu utilizatorii este vitală pentru succesul pe termen lung al organizației. Astfel, o legătură „Contact” – oferind posibilitatea de a trimite măcar prin poșta electronică un mesaj din partea vizitatorului – este obligatorie.

Unele situri, mai ales cele personale, încurajează utilizatorii să-și noteze impresiile în așa-numitele cărți de oaspeți (*guestbooks*), similare celor fizice. Acestea permit și răsfoirea impresiilor altor vizitatori. Administratorul sitului trebuie însă să examineze regulat conținutul unei asemenea liste.

Ca serviciu *on-line* pentru includerea pe un sit a unei cărți de oaspeți se poate menționa situl [www.theguestbook.com](http://www.theguestbook.com).

### 5.2.3 Proiectarea sitului Web

Înainte de a începe activitatea propriu-zisă de proiectare trebuie să ținem cont de faptul că există motive organizaționale fundamentale pentru a împărți o cantitate mare de informații – indiferent dacă acestea sunt prezentate pe pagini tipărite sau pe un sit Web. Creierul uman prezintă limitări în ceea ce privește memorarea și reamintirea unor informații. Specialiștii care studiază psihologia cognitivă cunosc de multă vreme că majoritatea oamenilor pot reține în jur de șapte părți distincte de informație în memoria de scurtă durată. Scopul majorității schemelor organizaționale este cel de a menține minim numărul variabilelor locale pe care cititorul trebuie să le păstreze cu ușurință în memoria de scurtă durată. Astfel se folosesc diverse combinații de design grafic și șabloane ale aranjamentului (*layout*-ului) informației. Pe un sit, vizitatorii trebuie să aibă acces la părți discrete de informație, disponibile în cantități ușor de reținut. Modul în care oamenii caută și folosesc informațiile sugerează de asemenea faptul că unitățile de informație mici, distincte, se dovedesc mai funcționale și mai facil de parcurs decât cele nediferențiate, de dimensiuni apreciabile.

### Organizarea informațiilor

Rareori utilizatorii citesc pasaje lungi și contigue de text de pe ecranele calculatoarelor și majoritatea oamenilor care caută o anumită informație vor avea dificultăți în localizarea datelor dorite dacă vor trebui să parcurgă blocuri lungi de

text pentru a găsi ceea ce caută. Fragmentând informația dorită a fi prezentată pe Web în părți de dimensiuni reduse, vom organiza mult mai ușor datele în unități modulare respectând aceeași schemă de organizare consistentă care poate forma baza legăturilor hipertext din cadrul sitului.

Dimensiunea unui fragment de informație poate fi determinată doar în contextul prezentării datelor și în funcție de ceea ce se așteaptă de la audiență. De exemplu, în cazul unui manual electronic sau al unor articole tehnice disponibile pe Web, ne așteptăm ca majoritatea utilizatorilor să listeze la imprimantă conținutul și apoi să-l parcurgă de pe hârtie, în manieră *off-line*. Acest lucru determină împărțirea manualului în unități logice, paginile Web rezultate fiind grupate în funcție de tematicile abordate.

Astfel, ierarhia de module informaționale dintr-un sit poate fi văzută ca o colecție structurată de pagini Web, conform unei clasificări stabilite de proiectant. Situl Web nu va funcționa conform așteptărilor și deci nu va capta interesul utilizatorilor dacă nu va avea o bază solidă din punct de vedere organizațional și logic; aceasta în pofida faptului că ar putea cuprinde informații clare, judicios redactate.

Cele patru etape de bază în organizarea informației de pe sit sunt următoarele:

1. divizarea informațiilor în unități logice,
2. stabilirea unei ierarhii a modulelor de date în funcție de importanță și de generalitate,
3. utilizarea acestei ierarhii pentru a crea relații între unitățile logice,
4. analizarea rezultatului din punct de vedere estetic și funcțional.

În continuare vom discuta în detaliu fiecare dintre aceste etape.

1. *Divizarea informației.* Majoritatea informațiilor disponibile în spațiul World-Wide Web constau în scurte documente care sunt citite în manieră nesecvențială. Acest aspect este cu precădere pus în evidență în cazul siturilor educaționale, ale companiilor sau cele guvernamentale, folosite pentru a distribui informații care inițial au fost tipărite pe hârtie.

Autorii de documentații tehnice au descoperit înainte de inventarea Web-ului că utilizatorii apreciază unitățile mici de informație, care pot fi parcurse și localizate cu rapiditate. Un exemplu este manualul electronic pus la dispoziție via comanda *man* de oricare sistem Unix.

Această organizare în unități scurte de informație, structurate uniform, trebuie să fie folosită și în cazul spațiului WWW din următoarele motive:

- puțini utilizatori ai Web-ului petrec o perioadă îndelungată de timp pentru a parcurge pasaje lungi de text citit pe monitorul calculatorului, majoritatea vor salva documentele lungi pe discul local sau le vor tipări;
- unitățile distincte de informație conduc ele însele către alte legături Web. Utilizatorul care urmează o legătură hipertext se așteaptă de cele mai multe ori să găsească un fragment din informația căutată și nu o carte pe care să o parcurgă în întregime. Pe de altă parte, informațiile nu trebuie divizate prea mult, deoarece acest aspect ar cauza greutatea în aprofundarea materialului. Una până la trei pagini de informație (listată) sunt suficiente pentru o unitate distinctă de informație pe Web. O legătură care conduce doar către un paragraf scurt este total nepotrivită în majoritatea situațiilor;

- un format uniform de organizare și de prezentare a informațiilor va permite utilizatorilor să-și folosească experiența de navigare pe care au acumulat-o în cadrul sitului și să-și dea seama în ce manieră va fi organizată o nouă secțiune;
- unitățile de informații concise se potrivesc mai bine pentru vizualizare pe monitorul computerului, care oferă posibilități limitate de afișare în cazul documentelor de dimensiuni apreciabile. Paginile Web foarte lungi dezorientează utilizatorul pentru că acesta trebuie să deruleze conținutul – utilizând barele de defilare (*scroll*) – și să-și amintească modul de organizare a informațiilor care au fost deja derulate și care nu mai sunt disponibile pe ecran.

În concluzie, în cadrul unei unități de informație trebuie asigurate flexibilitatea, consistența, logica organizării și ușurința accesării datelor. Informațiile vor fi așadar organizate și divizate în funcție de natura conținutului. Vor putea exista situații în care va trebui să stocăm documente lungi într-o singură pagină Web, ca unități de informații integrate. Deși unitățile în care este împărțită informația din cadrul documentelor *on-line* trebuie să aibă de obicei dimensiuni mici, uneori va trebui să divizăm documentul în fragmente mai mari. Acest lucru va fi efectuat mai ales în situațiile când dorim să oferim utilizatorilor posibilitatea să tipărească sau să salveze documentul, într-un singur pas.

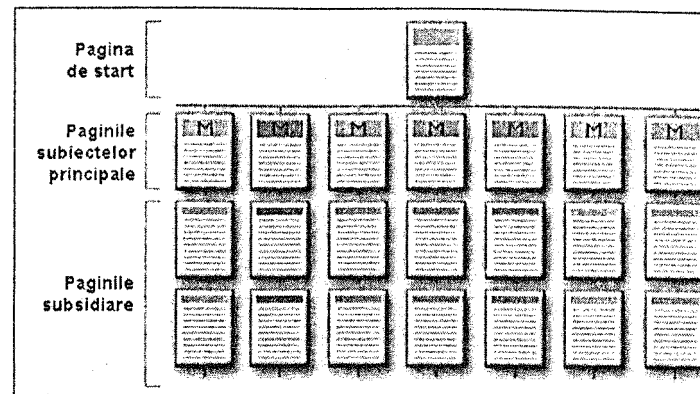
2. **Stabilirea ierarhiei datelor.** Orice acțiune de organizare a informațiilor disponibile pe sit are nevoie de asigurarea unei ierarhii a importanței datelor, pentru a determina, de exemplu, structurile de navigare de bază pentru vizitatorul celui sit. Multe „bucăți” de informație pot și trebuie să fie ordonate în funcție de importanța lor. După ce s-a determinat un set de priorități logice în prezentarea informațiilor, se poate construi o ierarhie pornind de la conceptele importante sau cele generale și terminând cu cele specifice ori opționale. Organizările ierarhice sunt în mod teoretic o necesitate pe Web pentru că numeroase pagini de start și scheme de legături depind de astfel de ierarhii, plecând de la cea mai generală privire de ansamblu a sitului spre submeniuuri de legături și pagini de cuprins care devin din ce în ce mai specifice.

Astfel, paginile Web ale unui sit pot fi grupate în trei categorii:

- a. pagina de start (așa-numita *home page* sau *front page*);
- b. paginile subiectelor principale;
- c. paginile subsidiare.

Această structură organizațională formează fundația oricărui sit Web.

Cel mai important aspect îl reprezintă *pagina de start* care trebuie să ofere indexul (sumarul) întregului sit, pentru ca vizitatorii să găsească informațiile dorite cât mai ușor posibil. Putem privi pagina de start drept coperta unei reviste de succes care impulsionează cititorii să o cumpere și să o parcurgă cu febrilitate. Adresa paginii de start – URL-ul sitului – poate deveni la fel de importantă ca adresa străzii pe care locuim sau adresa companiei.



Structura generală a unui sit Web

Partea superioară a paginii de start va constitui primul element pe care utilizatorii îl receptează atunci când accesează situl. Acest aspect devine extrem de important în cazul siturilor Web ale corporațiilor. Astfel, prima pagină este cea care captează sau alungă vizitatorul, formându-i prima impresie despre organizația sau compania pe care o reprezintă. Un aspect profesional, etic, artistic, plus un conținut interesant și corect organizat vor determina atragerea vizitatorilor. Din contră, dacă pagina de start este greoaie, utilizează fundaluri (imagini, și/sau sunete) deranjante, se încarcă lent, având un conținut dificil de parcurs sau ofensator, atunci șansele ca un utilizator să viziteze ori să se mai întoarcă pe situl respectiv scad foarte mult.

Un design de calitate al paginii de start este foarte important pentru succesul sitului, strategiile proiectării variind, ținându-se cont de nevoile utilizatorilor specifici ai sitului, în funcție de scopurile estetice și de natura și complexitatea organizării globale a sitului (vezi *infra*).

O pagină de start trebuie să conțină, obligatoriu, informații despre:

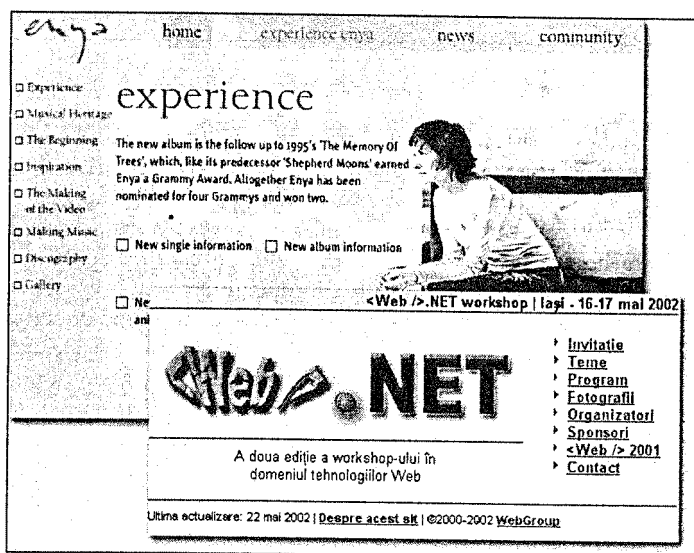
- scopul sitului (cine, ce, când, unde și cum);
- tipul conținutului oferit;
- modalitatea de a parcurge acest conținut.

Desigur, conținutul sitului nu va apărea în întregime pe prima pagină, pentru aceasta ne vom folosi de paginile principale, apoi de cele subsidiare.

Cea mai importantă decizie legată de aspectul paginii de start este legată de abundența elementelor grafice. Paginile de start ale firmelor, instituțiilor și unităților de învățământ afișează cel puțin o imagine de dimensiuni modeste în partea superioară a documentului. Unele situri comerciale aveau, în urmă cu doar câțiva ani, tendința de a folosi intensiv grafica emulând interfața și funcționalitatea CD-ROM-urilor de prezentare multimedia. Grafica/multimedia utilizată intensiv poate atrage atenția utilizatorului, însă paginile se vor încărca (mult) mai greu. De reținut faptul că meniurile grafice de legături (compuse din butoane sau pictograme) se încarcă de zece ori mai greu decât

cele bazate pe text. Aceeași observație pentru unele situri realizate exclusiv în Flash, de către designeri fără experiență.

Opoziția dintre paginile de start atractive, bazate pe elemente grafice statice sau animate, dar care necesită timpuri mari de încărcare și cele în care predomină textul, încărcându-se rapid, reflectă nevoia de adresare spre diferite categorii de utilizatori, fiecare având alte pretenții. Scopul principal al creării multor situri Web este transmiterea de informații interne (pentru angajații și clienții existenți ai unei companii sau pentru studenții unei facultăți) sau comunicarea cu potențialii clienți și cu vizitatorii ocazionali. Nu același lucru se poate afirma în legătură cu siturile de divertisment, de exemplu, care vizează un alt public.



Două pagini de start – multimedia și text

Una dintre cele mai bune metode de a satisface cerințele utilizatorilor ocazionali, dar și pe cele ale utilizatorilor specifici este de a oferi înfățișări alternative ale sitului Web. O abordare ar fi aceea de a realiza o pagină de start atractivă vizual, orientată către toți posibii vizitatori, însă în același timp de a oferi o pagină de start alternativă, bazată preponderent pe text, favorizând accesul rapid la informații prin intermediul unor meniuri detaliate. O altă soluție ar fi aceea de a utiliza un antet grafic, urmat de o serie densă de legături bazate pe text.

Cititorul ar putea întreba: *Totuși, ce trebuie să conțină pagina de start?* În primul rând, aceasta trebuie să includă sigla (logo-ul) organizației care deține situl. Mărimea și locul siglei reprezintă două elemente deosebit de importante: sigla trebuie să fie lizibilă și trebuie să fie poziționată astfel încât să iasă în evidență fără ca utilizatorul să redimensioneze fereastra navigatorului.

Dimensiunea siglei nu trebuie să depășească o zonă de afișare între 200x50 de pixeli și 250x100 de pixeli. Media este de 70x70 de pixeli. Cu excepția paginii de start, în restul paginilor sigla trebuie să includă o legătură către pagina de start a sitului. Sigla este poziționată în partea superioară a fiecărui document, în general în colțul stânga-sus, deoarece este primul element cu care intră în contact vizitatorii la încărcarea paginii.

În nici un caz vizitatorul sitului nu trebuie să folosească barele de defilare orizontală. O soluție pentru evitarea defilării orizontale este redimensionarea automată a paginii în funcție de rezoluția monitorului folosit de către utilizator (a se vedea discuția din capitolul 4, în secțiunea dedicată foilor de stiluri în cascadă).

Ordinea informațiilor disponibile în pagina de start are un rol foarte important în înțelegerea structurii sitului. Modul vizual în care sunt reprezentate legăturile trebuie să se regăsească – în mod identic – și în cadrul celorlalte pagini ale sitului.

După ce s-a stabilit care sunt informațiile cele mai importante menite a fi cuprinse în pagina de start, acestea vor fi evidențiate prin folosirea unor titluri sugestive. Așa cum am mai afirmat, titlurile vagi sau cele conținând elemente de jargon pot conduce la confuzii, de cele mai multe ori vizitatorul părăsind situl.

Se recomandă, de asemenea, ca pagina de start să aibă o înfățișare puțin diferită de restul paginilor pentru ca vizitatorii să o identifice ușor.

În ceea ce privește legăturile spre paginile subiectelor principale, categoriile principale ar putea fi – minimal vorbind:

- firmă de comerț: Prezentare (scurt istoric), Servicii, Produse comerciale, Suport tehnic, Posibilități de contact (adresa), Alte legături;
- asociație non-profit: Prezentare, Membri, Profil, Înscrieri, Dialog;
- publicație: Prezentare, Fragmente de articole, Ultimul număr, Arhiva edițiilor precedente, Abonamente, Redacția, Posibilități de colaborare;
- artist: Biografie, Publicații/Discografie/Tablouri, Lansări/Concerte/Vernisaje, eventual fragmente din publicații/melodii/galerii, Fan Club, Contact;
- sit personal: Curriculum Vitae, Fotografie, Domenii de interes, Locuri de muncă/studiu, Pasiuni, Posibilități de contactare.

Pentru cazul sitului unei firme, nu se recomandă prezența unei descrieri a acesteia în pagina de start. Descrierea firmei nu reprezintă o informație importantă pentru public – se estimează că doar 20-30% din numărul total de vizitatori au citit sau au accesat pagini care conțin descrierea firmelor deținătoare de situri Web. Pentru cei mai mulți utilizatori, cele mai importante informații sunt cele legate de serviciile sau produsele oferite. Spre exemplu, în cazul siturilor mass-media, vizitatorii sunt interesați de cele mai importante știri de presă și nu de informațiile referitoare la compania care întreține situl.

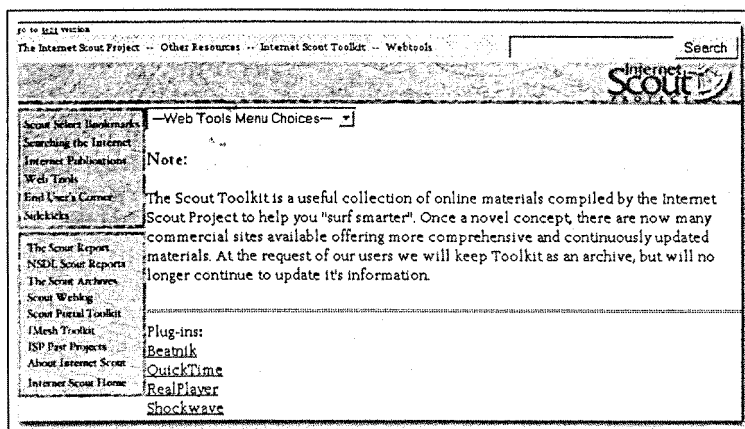
La fel, activitățile pe care le desfășoară firma trebuie să fie bine definite prin utilizarea unor titluri sugestive însoțite de comentarii scurte. În pagina de start vor trebui evitate prezentarea integrală a activităților exercitate de companie

sau aglomerarea a mai mult de 4-5 titluri definind activitățile firmei. Pentru descrierea acestor activități se recomandă folosirea unor pagini auxiliare pe care vizitatorul să le poată accesa prin intermediul unor legături bine definite în pagina de start a sitului Web.

Din punctul de vedere al timpului de încărcare, pagina de start trebuie să însumeze o dimensiune medie de 30-40 kilobytes (incluzând toate elementele grafice, multimedia, foile de stiluri etc.). Maximul nu trebuie să depășească 70 de kilobytes. Conform cunoscutei expertiză în ergonomia siturilor Web și a interfețelor utilizator – Jakob Nielsen – ar fi indicat ca pagina de start să se încarce în aproximativ 10 secunde. Acest lucru este însă aproape imposibil pentru mai bine de 75% dintre cele mai bine realizate situri Web actuale.

*Paginile subiectelor principale* sunt acele pagini care au legături pornind de la pagina de start și care oferă subiectele de interes ale sitului Web. Astfel, vizitatorul poate parcurge conținutul care-i captează atenția și-l interesează.

Oricare pagină diferită de cea de start și de cele ale subiectelor principale o vom numi *pagină subsidiară*. Paginile subsidiare sunt subseturi ale unei pagini cu subiect principal care, bineînțeles, nu poate găzdui toate informațiile despre un anumit aspect. Dintr-o pagină subsidiară utilizatorii trebuie obligați să poată reveni la pagina de start și, eventual, la paginile principale.

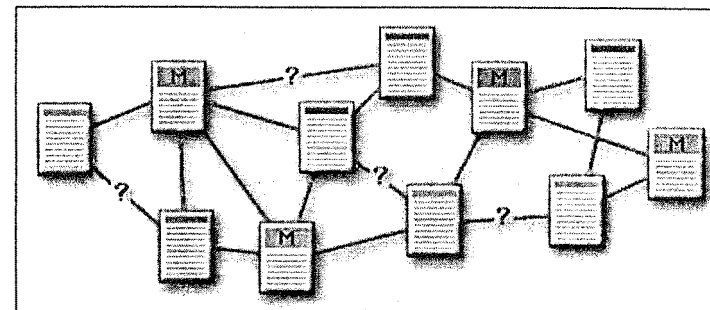


Exemplu de pagină subsidiară incluzând o combinație de legături grafice și textuale spre alte pagini ale sitului

3. *Realizarea relațiilor dintre modulele de informație.* Atunci când sunt confrunțați cu un sistem nou și complex de informații hipertext, utilizatorii își construiesc modele mentale și apoi folosesc aceste modele pentru a evalua relațiile stabilite între subiectele prezentate sau pentru a anticipa locul unde pot găsi informații noi. Succesul sitului Web va fi determinat în mare măsură și de proporția în care sistemul actual de organizare se potrivește așteptărilor vizitatorilor. O organizare logică va permite utilizatorilor să formuleze cu

succes predicții asupra localizării pe sit a informațiilor dorite. Metodele consistente de grupare, ordonare, etichetare și stabilire a aranjamentului informațiilor, de cele mai multe ori în manieră grafică, dau posibilitatea utilizatorilor să-și folosească experiența deja acumulată pe parcursul vizitelor altor pagini ale sitului și în cazul paginilor noi, cu care nu sunt încă familiarizați.

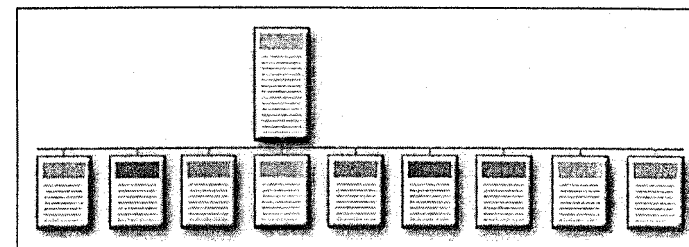
O structură departe de a fi logică, neinteligibilă va conduce la frustrarea constantă a vizitatorilor în încercarea de a găsi o cale coerentă de parcurgere a informațiilor înrudite.



Un model mental confuz asupra relațiilor dintre paginile sitului

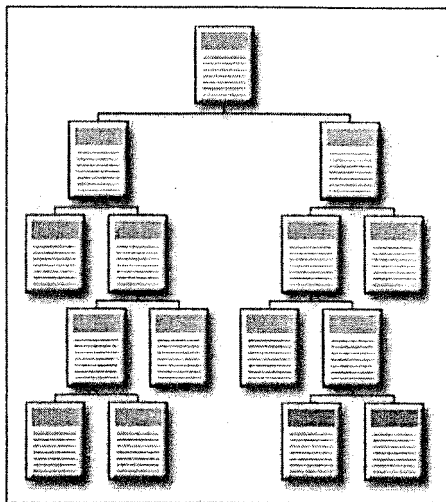
4. *Analiza.* După crearea sitului, vor trebui analizate estetica, precum și utilitatea și eficiența schemei organizaționale adoptate. Indiferent de structura de organizare aleasă, un design corect este mai mult o chestiune de proporție între structura și relația dintre meniurile sau pagina de start și paginile subsidiare. Scopul este de a construi o ierarhie a meniurilor de legături și a paginilor care să pară naturală utilizatorului, fără a provoca nedorite confuzii, respectându-se principiile generale de utilizare a siturilor Web.

Din păcate, siturile tind uneori să se extindă mult și adesea copleșesc vizitatorul, distrugându-se ceea ce inițial – când situl avea dimensiuni mai modeste – a fost o schemă bine realizată de meniuri de legături. Siturile având ierarhii superficiale de legături depind de meniuri masive care cu timpul devin confuze și grupează informații neînrudite, listate fără o ordine anume. Contextul navigării este astfel distrus.



O structură de navigare superficială

O situație contrară este cea în care schemele de meniuri de legături sunt prea adânci, scufundând informațiile dedesubtul mai multor niveluri de meniuri. Pentru a ajunge la documentul dorit, utilizatorul trebuie să urmeze astfel prea multe legături conținute de meniurile imbricate ale sitului.



O structură de navigare excesiv de adâncă

Meniurile, mai ales cele bazate pe butoane grafice, își pierd valoarea dacă includ mai mult de patru sau cinci legături. Paginile de meniu bazate pe text sau pe liste pot conține numeroase legături, fără a copleși însă utilizatorul și fără a-l forța să deruleze liste lungi. Navigarea prin mai multe niveluri de meniuri pentru ca într-un final să se ajungă la conținutul dorit devine enervantă și nu este deloc recomandabilă. Nu este indicată utilizarea a mai mult de două niveluri de meniuri de legături.

Dacă situl Web crește în permanență ca volum de pagini, proporția optimă dintre meniurile de legături și paginile având conținut propriu-zis se schimbă continuu. Reacția utilizatorilor (și analiza fișierelor de jurnal pentru urmărirea traiectului navigării prin sit) ne pot ajuta să decidem dacă schema de meniu utilizată este bună sau prezintă puncte slabe. Structurile complexe de documente hipertext presupun ierarhii adânci de meniuri, însă utilizatorii nu trebuie obligați să parcurgă mai multe pagini cu meniuri, dacă accesul direct este posibil. Scopul este de a produce un arbore ierarhic bine proporționat menit a facilita accesul rapid la informații și de a ajuta utilizatorii să înțeleagă modul de organizare a sitului. Astfel, structura de navigare trebuie să fie bine echilibrată.

## Organizarea sitului

Situl trebuie să prezinte vizitatorilor săi o organizare judicioasă, clară. Dacă avem doar o vagă idee despre relația dintre o secțiune a sitului cu alte zone ale acestuia și dacă nu oferim o expunere cuprinzătoare și ordonată a informațiilor, atunci utilizatorii vor căuta un material mai bine organizat pe alte situri.

Există mai multe strategii de organizare în ansamblu a sitului. Le vom discuta în continuare pe cele mai importante:

- **Organizarea secvențială.** Cel mai simplu mod de a organiza informațiile este cel secvențial, prezentând o expunere lineară, conform metaforei cărții tipărite. Informația care în mod natural „curge” ca o relatare, logic, este ideală pentru abordarea secvențială. Ordonarea secvențială poate fi realizată:
  - cronologic (e.g.: un jurnal electronic),
  - sub forma unei serii de subiecte pornind de la general către particular (i.e. un manual *on-line*),
  - în ordine alfabetică, ca în cazul indexării (e.g.: un glosar).

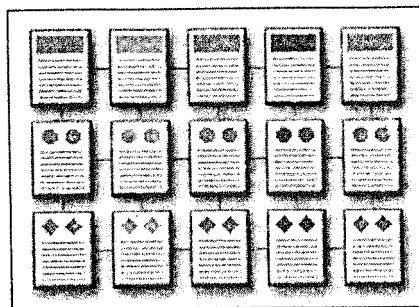
Acest mod de organizare simplă se uzitează numai în cazul siturilor de dimensiuni reduse sau a listelor structurate ca indecși. Dacă secvențele narative devin mai complexe, atunci ele vor necesita un alt gen de structurare pentru a rămâne inteligibile.

Chiar și siturile Web mai complexe pot fi organizate secvențial, cu condiția ca fiecare pagină din secvența principală să aibă una sau mai multe pagini dependente, subsidiare, sau legături către informații din alte situri.

- **Organizarea sub formă de carioaj.** Numeroase manuale, liste de cursuri universitare sau descrieri de evenimente sunt organizate cel mai bine sub formă de carioaj (*grid*).

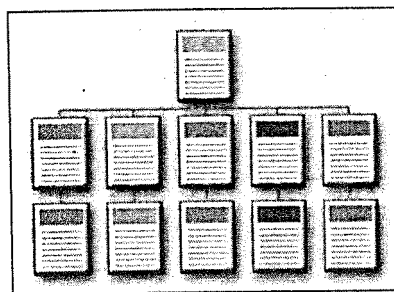
Carioajele reprezintă un mod eficient de corelare a mai multor variabile, ca de exemplu o dată calendaristică și o informație istorică într-un număr de categorii standard, precum „evenimente”, „cultură”, „tehnologie” – a se vedea *Cronologiile universale Larousse*. Pentru a avea succes, unitățile individuale dintr-un carioaj trebuie să împartă o structură perfect uniformă de subiecte și sub-subiecte. Subiectele abordate de obicei nu prezintă o anumită ierarhie a importanței. De exemplu, termenul „programare” nu este mai mult sau mai puțin important decât „design”, dar în mod ideal ambele forumuri vor împărți o structură uniformă de subiecte de discuție în cadrul unui sit oferind servicii conversaționale *on-line*. Un utilizator va putea astfel urmări în paralel ambele discuții purtate într-o anumită zi.

Din păcate, structura de tip carioaj poate fi dificil de înțeles dacă utilizatorul nu recunoaște relațiile dintre diversele categorii de informații și din acest motiv un asemenea mod de organizare a paginilor Web este potrivit pentru o audiență experimentată care are deja formată o imagine asupra subiectului discutat și a organizării acestuia. Hărțile grafice sunt foarte folositoare pentru a oferi vizitatorilor o privire de ansamblu asupra tematicilor sitului.



Organizarea în formă de caroiaj a sitului

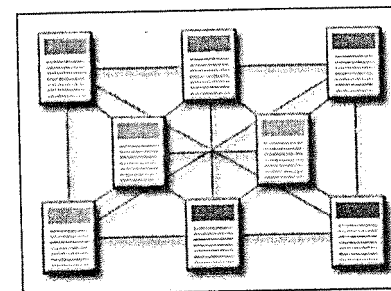
- **Organizarea ierarhică.** Ierarhiile reprezintă una dintre cele mai bune metode de a organiza corpuri complexe de informație. Schemele de organizare ierarhică sunt în particular foarte potrivite pentru siturile Web deoarece acestea ar trebui întotdeauna structurate astfel încât să aibă o unică pagină de start. Mulți utilizatori sunt familiarizați cu diagramele ierarhice și pot înțelege ușor această metaforă ca ajutor acordat navigării prin sit. O organizare ierarhică impune de asemenea o anumită disciplină în abordarea analitică a conținutului, pentru că ierarhiile funcționează eficient numai atunci când informațiile sunt organizate judicios. De vreme ce diagramele ierarhice sunt familiare în activitatea firmelor și a instituțiilor și se pot reflecta în situl acestora, utilizatorii construiesc cu ușurință un model mental al sitului vizitat.



Organizarea ierarhică a unui sit

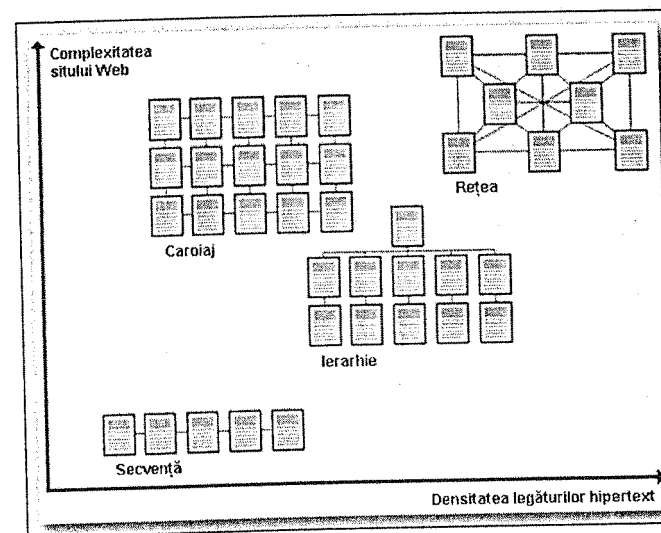
- **Organizarea în rețea.** Structurile organizaționale construite în rețea (*web*) impun câteva restricții asupra modelului de folosire a informației. Utilizatorii își urmăresc propriile interese conform unui model propriu, euristic, unic pentru fiecare persoană care vizitează situl. Acest mod organizațional este specific siturilor având legături foarte dense către alte informații din cadrul aceluiași sit sau din alte situri. Scopul este cel de a exploata la maximum puterea de legare și de asociere oferită de spațiul WWW, însă structurile de organizare în rețea pot ușor să propage confuzie și să sugereze un model mental neclar privitor la relațiile

dintre unitățile de informație. Ironic, modul de organizare de tip pânză de păianjen (*web*) devine adesea un handicap în organizarea siturilor Web, deoarece este greu de înțeles și de intuit de către utilizator. Organizarea în rețea se poate adopta pentru siturile de dimensiuni mici, dominate de liste de legături, destinate utilizatorilor experimentați sau având cunoștințe avansate în domeniul tematicilor tratate de conținutul sitului.



Organizarea în rețea a sitului

De reținut însă că siturile Web complexe prezintă proprietăți caracteristice tuturor celor patru moduri de structurare ale informației. Exceptând siturile care impun riguros o secvență de pagini, utilizatorii parcurg conținutului oricărui sit într-o manieră proprie. Acest model neliniar de vizitare a paginilor Web dintr-un sit nu poate constitui scuza sustragerii de la obligația de a organiza informațiile prezentate și de a prevedea o structură clară și consistentă care să completeze ideile de design pentru situl dorit a fi dezvoltat.



Tipurile de organizare a siturilor Web



### Alte elemente ale sitului Web

Alături de principalele componente ale unui sit Web – pagina de start, paginile subiectelor intermediare și paginile subsidiare – trebuie să avem în vedere diverse elemente menite a facilita parcurgerea conținutului și navigarea prin sit.

Se pot enumera o serie de recomandări referitoare la plasarea pe sit a acestor elemente:

- *informațiile importante vor fi afișate într-un mod diferit de restul textului* (pentru a capta atenția vizitatorului). De asemenea, multe situri Web trebuie actualizate frecvent pentru ca datele să fie la zi, iar prezența noilor informații trebuie să fie evidentă pentru vizitatorii sitului, fără a necesita un efort de navigare prin sit. Dacă o parte dintre elementele listate în meniurile paginii de start sunt actualizate, atunci în dreptul fiecărui astfel de element actualizat se poate include textul sau se poate insera o pictogramă cu mesajul „Nou”. Pentru un sit complex, având mai multe niveluri de informație răspândite în sute de pagini, va trebui realizată o pagină specială „Noutăți” („What’s New” sau „News”) al cărei scop este de a informa utilizatorii asupra actualizărilor efectuate în cadrul sitului, desigur indicând și legăturile spre aceste informații. Această pagină va putea fi utilizată și drept pagină de știri în cazul unui sit academic sau al unei instituții, accentuând astfel schimbările din cadrul organizației;
- *situl trebuie să conțină posibilități de navigare*: butoane, hărți de imagini, legături textuale, eventual cadre (deși utilizarea acestora din urmă nu este recomandabilă). Pentru mai multe detalii, a se vedea următoarea secțiune, „Organizarea instrumentelor de navigare”. Întotdeauna când folosim pentru legături imagini sau hărți senzitive, ar trebui să includem legăturile textuale corespunzătoare;
- *situl trebuie să fie consistent*. Mărimea și culoarea butoanelor, textului și legăturilor, localizarea pe pagină a legăturilor navigaționale trebuie să fie similare în întregul sit. Vizitatorul trebuie să obțină informația dorită într-un mod ergonomic, optim.

Fiecare sit ar trebui, de asemenea, să ofere o posibilitate de contact (prin poșta electronică cel puțin) și un index (denumit și *site map* ori *site guide*). Acest index va trebui să se încarce foarte rapid, deci ar trebui utilizate doar informații textuale.

Adesea, primele seturi de legături pe care utilizatorii de Web le construiesc atunci când încep să-și realizeze propriile situri sunt colecții de adrese Web favorite ale unor situri care au legătură cu profesiunea, cu ramura de activitate sau cu interesele personale. În cadrul unui sit al unei instituții sau companii comerciale, o pagină de genul „Alte situri conexe”, excelent concepută și menținută, poate fi cea mai valoroasă și cea mai intensiv vizitată resursă din cadrul aceluși sit.

Conceptul de „document” în medii electronice cum este Web-ul este adesea flexibil, iar economia și logistica publicării în formă digitală fac posibilă furnizarea de mai multă informație pentru utilizatorii sitului, fără ca aceasta să implice costuri suplimentare. De exemplu, pentru a realiza un raport tehnic sau unul privitor la vânzările dintr-o lună în forma sa tipărită pe hârtie astfel încât să poată fi consultat și de alți membri ai organizației, va trebui să listăm câte o copie de persoană. Pentru a

fi practici și pentru a reduce costurile, va trebui ca acel raport tipărit să fie întocmit foarte concis, fără a avea posibilitatea de a atașa materiale suplimentare (i.e. anexe). Astfel, cei cărora ne adresăm nu au acces la informațiile pe baza cărora au fost fundamentate concluziile raportului din cauza costului mai ridicat al tipăririi pe hârtie. În afară de conținutul principal al raportului am fi dorit să includem liste de resurse care în mod normal nu sunt disponibile publicului din pricina spațiului limitat și a costurilor suplimentare. Aceste informații auxiliare pot fi accesate însă pe Web. Bibliografiile, glosarele, anexele care sunt prea voluminoase pentru a fi incluse într-un raport tipărit sau în oricare alt document pot fi stocate de un sit Web, informația fiind astfel accesibilă și altor persoane. Acest aspect se poate realiza mai ușor în contextul unui sit disponibil în intranetul unei companii sau instituții.

În sprijinul utilizatorilor, Web-ul și alte medii bazate pe Internet au dezvoltat o soluție standard, reprezentată de așa-numita pagină a *întrebărilor puse frecvent* (*Frequently Asked Questions – FAQ*). În cadrul acestei pagini sunt listate cele mai uzuale întrebări venite din partea vizitatorilor, însoțite desigur de răspunsurile diferite. Paginile Web de tip FAQ sunt ideale pentru siturile proiectate să furnizeze suport și informații de ajutor unui grup de lucru din cadrul unei instituții, unui grup profesional sau comercial sau unei comunități de utilizatori ai unui produs. De cele mai multe ori, majoritatea întrebărilor puse de novici au mai fost ridicate și de alte persoane, răspunsurile la ele fiind furnizate de multe ori de către departamentul de relații cu publicul. Realizând o pagină FAQ atractivă și îndreptând cititorii către ea, se poate îmbunătăți semnificativ relația cu utilizatorii, reducându-se substanțial impusul irosit.

Un alt element important al sitului este cel referitor la pagina cuprinzând informații despre termenii legali și drepturile de autor – așa-numita pagina a *condițiilor de utilizare* (*Disclaimer*). De obicei, în cadrul acestui document se tipulează următoarele:

- numele de companii, produse sau servicii menționate în cadrul paginilor disponibile pe sit sunt mărci înregistrate ale companiilor respective. Dacă este cazul, se poate menționa că utilizarea oricărui nume de marcă înregistrată s-a făcut doar în scopul analizei și nu constituie reclamă pentru compania respectivă;
- informațiile incluse pe sit sunt furnizate fără nici un fel de garanție. De asemenea, nu se garantează acuratețea informațiilor prezentate, acestea putând include erori de ordin tehnic sau de tehnoredactare. Informațiile din cadrul sitului sunt oferite cu bună-credință, din surse apreciate ca fiind de încredere. Orice informație disponibilă pe sit poate fi supusă modificărilor, fără nici o notificare prealabilă. Unde este cazul, nu se garantează că informațiile ar fi exacte, complete sau obiective, de aceea nimeni nu trebuie să se bazeze pe ele, pentru nici un scop;
- compania care administrează sau deține situl nu va fi făcută responsabilă în cazul în care persoane sau companii folosesc sau se bazează pe informații sau pe opinii conținute în cadrul sitului;
- autorii conținutului documentelor prezente pe sit sau compania care administrează/deține situl nu vor fi răspunzători pentru nici un fel de



prejudiciu (direct, indirect, accidental sau nu) care ar rezulta din folosirea sau din incapacitatea de folosire a informației prezentate pe sit și pentru nici un fel de erori sau omisiuni în conținut care pot conduce la tot felul de incidente survenite în timpul navigării pe sit;

- de cele mai multe ori, se prevede că informațiile pot fi reproduse prin tipărire numai pentru uzul personal. Informațiile nu pot fi reproduse, distribuite sau transmise altei persoane sau încorporate în oricare altă formă în alt material fără permisiunea prealabilă scrisă a autorilor lor sau fără a fi citată sursa;
- conținutul textual, grafic, multimedia sau programele pot fi utilizate doar cu acordul autorilor sau al companiei proprietare. Se poate recurge de asemenea la diverse licențe privind folosirea software-ului, precum *EULA (End User License Agreement)* sau *GPL (GNU Public Licence)*;
- situl poate include legături externe spre alte situri sau pagini Web al căror conținut nu se află sub controlul organizației care administrează sau deține situl.

În cazul unui sit personal, găzduit pe serverul organizației la care este angajat sau la care studiază autorul acestuia, se poate stipula că punctul de vedere expus de materialul inclus pe sit nu-l reflectă pe cel al organizației și nu o implică în nici un mod. Desigur, politica acelei organizații poate impune membrilor săi o anumită conduită pe Web – de exemplu, pe situl personal este interzisă etalarea de informații negative privitoare la organizația respectivă.

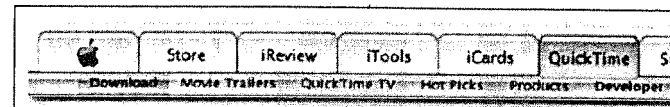
Nu trebuie uitată nici pagina descriind *politica de confidențialitate (privacy policy)* a sitului. Aceasta pagină va fi inclusă în cazul în care prin intermediul sitului Web se colectează diverse informații de la utilizatori. Acestea pot fi obținute via *cookie-uri* – fără ca vizitatorul să introducă manual nimic și să cunoască datele stocate de *cookie* – sau prin completarea de diverse formulare electronice, solicitând date mai mult sau mai puțin personale despre vizitator. În astfel de situații, acest document trebuie să expună vizitatorilor care este scopul informațiilor obținute de către deținătorii sitului și modul în care aceste informații vor fi folosite în viitor. De exemplu, trebuie stipulat faptul să datele referitoare la adresa fizică sau cea de *e-mail* ale utilizatorului nu vor fi utilizate în scop promoțional de către alte companii. Se estimează că peste 90% din siturile comerciale dețin o astfel de pagină.

### Organizarea instrumentelor de navigare

În cazul unui sit având un număr însemnat de pagini, vor trebui prevăzute submeniuri pe care utilizatorul să le folosească pentru a ajunge la informațiile dorite. Lista subiectelor generale din pagina de start va fi astfel continuată în mod firesc de subteme cu caracter mai specializat, detaliat. Pagina de start nu trebuie încărcată cu un număr apreciabil de legături, deoarece va cauza confuzii utilizatorilor, mai ales celor care vizitează în premieră situl.

În consecință, fiecare submeniu major devine astfel o minipagină de start pentru acea secțiune a sitului. Pentru informații detaliate, specializate, utilizatorii frecvenți pot fi îndreptați spre un submeniu. Submeniurile pot fi considerate așadar, din acest punct de vedere, pagini de start alternative orientate către grupuri specifice de utilizatori.

- *Meniul orizontal de navigare.* Una dintre cele mai uzitate metode de a asigura navigarea facilă prin sit este aceea de a include un *meniul orizontal de legături* în partea superioară a fiecărei pagini. Elementele meniului pot fi legături semnalate utilizatorilor prin intermediul unor pictograme – folosindu-se metafora butonului – sau a unor ancure textuale. Prezența constantă, în același loc, a acestui meniu îi va ajuta pe utilizatori în orientarea pe sit, asigurând contextul. Elementul selectat la un moment dat în cadrul meniului va trebui afișat în mod diferit. Acest meniu poate cuprinde mai multe niveluri de legături.

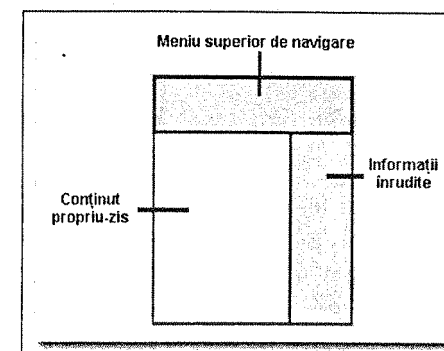


Un meniu dublu de legături folosit pe situl Apple

De reținut că acest mod de navigare trebuie să ia în calcul următoarele restricții:

- numărul de elemente ale unui meniu nu poate depăși valoarea 6, iar în cazuri extreme 8. Desigur, se vor avea în vedere mărimea medie a termenilor folosiți, mărimea fontului și rezoluția la care se proiectează situl. În cazul în care situl este în continuă expansiune, s-ar putea ca meniul să nu mai poată cuprinde noile subiecte apărute de-a lungul timpului;
- numărul de niveluri ale meniurilor ierarhice este de maxim 2-3. Trebuie să avem în vedere că mai multe niveluri vor ocupa mai mult spațiu vertical, ceea ce va conduce la o arie mai mică de afișare a informațiilor propriu-zise.

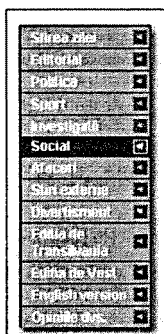
Un alt aspect important este acela că *toate* elementele primului nivel trebuie să fie vizibile permanent, în timp ce nivelul al doilea va conține seturi alternative de legături. Atunci când se va adăuga și al treilea nivel, trebuie să avem grijă să se poată integra natural și logic în meniu.



Dispunerea elementelor de navigare în cadrul paginii

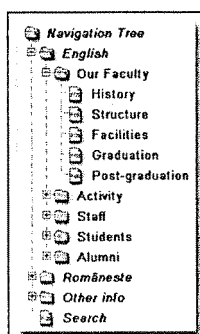
- **Navigarea verticală.** O altă soluție ar fi ca anumite legături să fie plasate vertical, fie în partea stângă, fie în partea dreaptă a conținutului propriu-zis al paginii. Acest lucru se poate realiza prin intermediul tabelelor sau al cadrelor. Navigarea prin sit sau fragmente de sit se realizează de cele mai multe ori prin intermediul unui meniu de legături plasat în stânga paginii. În această situație, pagina este divizată în cel puțin două coloane, prima fiind ocupată de legături – disponibile ca text sau butoane/pictograme. Sunt întâlnite mai multe forme de organizare a meniului:

A. **meniu plat** – toate elementele sunt plasate pe un singur nivel, fără a exista vreo ierarhie;



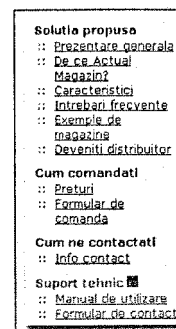
Exemplu de meniu vertical plat

B. **meniu expandabil** – un anumit element este expandat prin apariția unui subnivel de legături la acționarea elementului;



Exemplu de meniu vertical expandabil

C. **meniu binivel** – nivelul al doilea conține legăturile propriu-zise, iar primul nivel are doar rol de grupare logică a legăturilor;

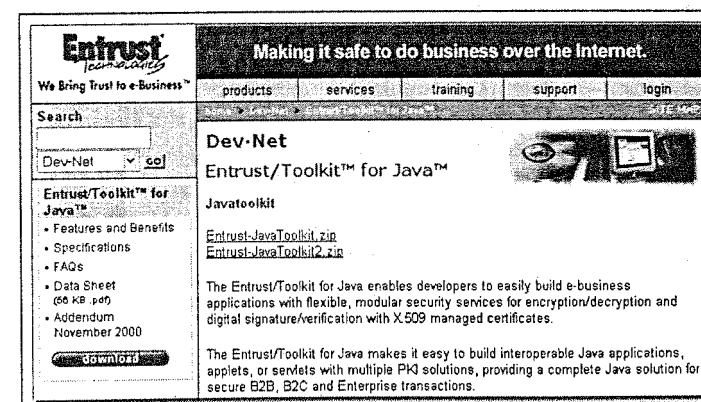


Exemplu de meniu vertical binivel

Meniurile verticale plasate în stânga paginii pot prezenta unele dezavantaje. Unul dintre cele mai deranjante tipuri de meniu este cel care conține un număr de legături destul de mare, care face ca elementele să nu încapă, toate, în pagină (fie sunt ascunse complet, fie utilizatorul trebuie să folosească barele de navigare). Această situație poate apărea mai ales în cazul meniurilor expandabile.

Față de meniurile orizontale, cele verticale sunt mai scalabile, numărul de legături care pot fi adăugate ulterior fiind mult mai mare.

- **Meniurile combinate.** O a treia strategie de plasare a legăturilor de navigare este cea care le combină pe cele două prezentate mai sus. Astfel, instrumentele de navigare se vor desfășura atât în plan orizontal în antetul paginii, cât și vertical, în stânga. Meniurile orizontale vor avea deseori doar un nivel, iar cele verticale unul sau maxim două niveluri. Mai mult, această grupare a elementelor de navigare în colțul stânga-sus al documentului poate conduce la un design mult mai atractiv, folosindu-se, de exemplu, în situațiile în care situl este compus din mai multe sub-situri, relativ independente.



Exemplu de sit folosind navigarea stânga-sus

O altă manieră de a asigura navigarea prin sit este aceea de a dispersa elementele de navigare pe întreaga suprafață a paginii sau chiar în cadrul conținutului propriu-zis. În acest mod se poate reduce complexitatea meniurilor de navigare.

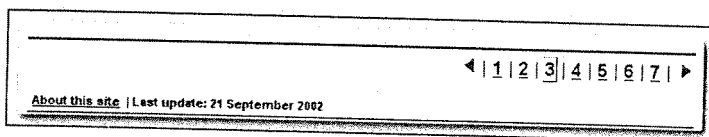
- **Navigarea matriceală.** Pentru siturile complexe, s-ar putea ca asigurarea unei navigări optime să nu se poată realiza foarte ușor. De exemplu, în cadrul unui sit al unei companii care produce imprimante, un *driver* pentru o anumită imprimantă ar putea fi găsit la secțiunea *Produse* – fiind atașat paginii descriind modelul imprimantei respective –, dar și în cadrul secțiunii *Support*. Ambele opțiuni de localizare sunt logice, fără ca utilizatorul să încline asupra uneia particulare.

În astfel de situații se adoptă de obicei o strategie de *proiectare matriceală* (*matrix design*). Aceeași pagină va fi accesibilă urmând căi diferite în cadrul ierarhiei de navigare.

În mod ideal, utilizatorul ar trebui să nu fie conștient că aceeași informație este prezentă în locuri diferite, uneori fiind prezentată diferit, dar un sistem de management al conținutului sitului ar trebui să-l ajute să aibă acces la aceasta, într-o manieră cât mai facilă. Practica uzuală este aceea de a se concepe doar o singură pagină, accesibilă din alte pagini prin intermediul *legăturilor încrucișate*. Atunci când un vizitator urmează o astfel de legătură, în fapt este transferat în altă unitate logică a sitului.

Pentru a evita problemele de organizare, dacă în cadrul unui sit apare necesitatea navigării matriceale multidimensionale, trebuie să reconsiderăm structura sitului și să găsim o soluție de navigare mai simplă.

- **Paginarea informațiilor.** Deseori se întâmplă ca informațiile pe care dorim să le includem pe situl Web să aibă dimensiuni considerabile, fără a le putea structura ierarhic. Pentru a putea fi parcurse cu mai multă ușurință și pentru a se asigura o încărcare mai rapidă a documentelor, aceste informații sunt divizate în serii de pagini, fiecare dintre aceste pagini trebuind să aibă prevăzute cel puțin butoanele de navigare *Pagina următoare* și *Pagina anterioară*. Suplimentar, putem da posibilitatea de a se accesa un fragment de informație – o pagină particulară – în manieră directă. Instrumentele de navigare vor fi plasate atât la începutul, cât și la finalul fiecărei pagini. Aceeași strategie se va aplica și în cazul siturilor afișând o multitudine de anunțuri care trebuie grupate pe pagini pentru a facilita accesul.



Subsol de pagină oferind legături de accesare directă a informațiilor paginate

De reținut că paginile Web de dimensiuni mai reduse vor fi, de obicei, pagina de start sau paginile folosind la navigarea prin sit, fiind destinate parcurgerii *on-line*, deci vizualizării pe ecran. Aceste pagini vor putea conține elemente grafice sau multimedia mai voluminoase, fiind indicat să includă în jur de 500 de cuvinte/pagină. Această împărțire are și avantajul actualizării punctuale mai eficiente a conținutului și a parcurgerii totale a documentului de către cei interesați.

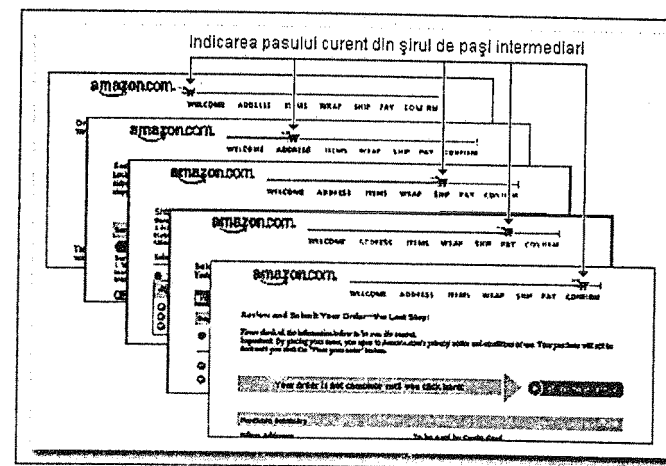
Documentele de dimensiuni mari vor putea fi utilizate pentru un conținut dorit a fi tipărit sau consultat în manieră *off-line*, putând fi astfel mai ușor de administrat în timp.

O altă situație de fragmentare a informației este cea în care conținutul unei pagini necesită explicații suplimentare, care vor fi plasate deseori într-o casetă adițională (*side bar*) care poate fi parcursă independent de textul principal. Această strategie este folosită și pentru plasarea afișelor publicitare în cadrul unei pagini.

În continuare vom prezenta un model de navigare în cadrul unui sit de comerț electronic având ca mijloc de plată cartea de credit. Paginile dedicate completării comenzii de livrare a unui produs sau grup de produse vor avea dimensiuni reduse, prezentând doar un singur pas din șirul de pași care trebuie urmați de client. Acest șir de pași, de cele mai multe ori, este constituit din:

- vizualizarea produselor selectate în coșul de cumpărături;
- completarea adresei poștale de livrare a bunurilor comandate;
- introducerea informațiilor referitoare la cartea de credit;
- terminarea comenzii.

Desigur, aceasta va necesita încărcarea mai multor pagini Web pentru întregul proces de comandă, dar va da posibilitatea vizitatorului să remarce toți pașii intermediari și să-l anticipeze pe următorul din șir.



Modelul de navigare Amazon folosit la completarea comenzii de livrare a produselor dorite

### Coperte de situri

Un sit se poate înfățișa vizitatorului nu direct prin intermediul paginii de start, ci printr-o copertă (*cover page* sau *splash page*), într-un mod similar supracopertelor unor publicații. Copertele de situri sunt folosite în diverse scopuri. Frecvent, o copertă de sit va include o imagine sau o animație introductivă, oferind puține informații, dar având rol de persuasiune, incitând utilizatorul să viziteze situl. Un alt gen de coperte de sit este acela care stabilește o atmosferă (*look and feel*) generală a sitului. Asemenea coperte de sit furnizează adesea legături către secțiunile majore ale sitului, permițând utilizatorilor un acces rapid la subiectele de interes, însă realizând în același timp o privire de ansamblu a sitului prin folosirea unui număr minim de mijloace. O a treia categorie este cea a copertelor de sit furnizând informații detaliate asupra specificului sitului, de cele mai multe ori recurgând la o prezentare textuală.

Desigur, în funcție de natura și de scopul sitului, va trebui să decidem dacă avem într-adevăr nevoie de o copertă de sit și, în caz afirmativ, va trebui să stabilim tipul ei.

Copertele sunt cele mai controversate elemente ale unui sit. Pentru mulți vizitatori, copertele de sit sunt pur și simplu un motiv de enervare, trebuind să mai dea încă un clic de *mouse* până la conținutul pe care îl caută. Acești utilizatori preferă să le fie prezentat la început un index sau o hartă a sitului decât imagini frumoase ori animații hazlii, dar mari consumatoare de timp. Ideea principală de care trebuie să ținem cont este necesitatea de a evalua preferințele utilizatorilor și apoi de a alege metoda cea mai potrivită de atragere a acestora.

De asemenea, trebuie să luăm în calcul și funcția sitului. Utilizatorul tipic vizitează o singură dată situl sau va reveni destul de des? Un instrument *on-line*, ca de exemplu un calendar de evenimente științifice ori sportive sau un motor de căutare, nu ar trebui să aibă o copertă de sit pur estetică, deoarece utilizatorii vizitează situl respectiv de mai multe ori pe zi în scopuri exclusiv pragmatice. Pentru un astfel de sit, o copertă elegantă – realizată cu dificultate în Flash –, dar nefuncțională, va incomoda utilizatorii, determinându-i să aleagă un alt sit. Bineînțeles, utilizatorii experimentați care nu vor să intre „pe ușa din față” vor putea foarte simplu să utilizeze de fiecare dată adresa unei pagini interne a sitului – pagina de start sau harta sitului.

Un sit informativ, ca de exemplu unul academic, al unei firme sau unul de interes general ar putea folosi o copertă de sit care să stabilească o temă de design vizual de ansamblu sau o metaforă pentru sit. Ar putea, de asemenea, să ofere o scurtă explicație privitoare la scopul sitului. Acest tip de copertă ar trebui să răspundă la întrebări ca *Unde mă aflu?*, *Cum este aici?*, *Cu ce se ocupă această organizație?* sau *Ce voi găsi intrând în sit?*

De cele mai multe ori însă, succesul unei coperte de sit depinde foarte mult de așteptările celui care-l vizitează. Astfel, coperta poate ridica întrebări la care se poate răspunde doar intrând în acel sit. Dacă vizităm un sit dedicat unui poet, vom avea desigur alte așteptări decât atunci când parcurgem un sit prezentând un joc interactiv.

Vizitatorii unui sit cu profil artistic nu sunt utilizatori răătăciți, ci se află în căutarea unei experiențe, a unei desfășurări intelectuale sau a bunei dispoziții. O fațadă misterioasă, plăcută din punct de vedere estetic, ar putea avea în acest caz mari șanse de a atrage un asemenea tip de vizitatori.

Prea multe imagini introductive într-un sit de comerț electronic vor fi supărătoare, iar prea puține *splash-uri* într-un sit de divertisment vor plictisi utilizatorii. Primele impresii contează cel mai mult, mai ales când există concurența...

### 5.2.4 Proiectarea paginilor Web individuale

Căutăm coerență, ordine și credibilitate în toate sursele de informare, indiferent dacă ele sunt documente tradiționale, tipărite, informații radio/tv sau pagini Web.

Organizarea spațială a elementelor grafice și textuale care intră în componența unei pagini Web poate atrage atenția utilizatorului, punând în evidență informațiile. Mai mult, acest lucru conduce la interacțiuni mai eficiente și mai plăcute între vizitatori și situl Web în cauză.

Pentru a împlini acest deziderat va trebui să ținem cont de logica vizuală a elementelor care compun paginile Web proiectate. Conform spuselor lui Edmund Carpenter, „omul este cel mai mare constructor și utilizator de modele. Indiferent de situația sa, el nu poate trăi într-o lume a haosului”. Astfel, în conceperea documentelor Web vom recurge la diverse modele de design pe care le vom detalia în continuare.

#### Designul vizual

Designul grafic trebuie să ofere un echilibru optim între senzația vizuală și informația grafică sau textuală dintr-o pagină. Fără impactul vizual al formei, culorii și contrastului, paginile sunt plictisitoare și nu vor da motive vizitatorului să le parcurgă conținutul. Documentele text dense, fără contrastul și confortul vizual oferite de grafică și de o atentă așezare în pagină sunt mai dificil de citit, mai ales în cazul monitoarelor având o rezoluție scăzută. Similar, documentele Web care utilizează intens grafica riscă să dezamăgească utilizatorul, oferind un slab echilibru între senzația vizuală, informația textuală și legăturile hipermedia existente.

Designul este constrâns și de limitările lărimii de bandă a rețelelor utilizate, de relativa sărăcie de mijloace a limbajului HTML și de rezoluția actuală a majorității ecranelor calculatoarelor. Vocabularul designului grafic realizat cu ajutorul marcatorilor HTML este limitat mai ales de absența unor elemente exacte de poziționare, similare celor tipografice. În acest sens, un sprijin notabil vine din partea foilor de stiluri în cascadă. Posibilitatea de a folosi legături hipertext conduce la o putere funcțională fără precedent și la o flexibilitate în proiectarea de structuri hipermedia interactive. Limbajele de tip script puse la dispoziție de navigatoarele actuale îmbogățesc gradul de expresivitate a documentelor HTML dinamice, iar prezentările multimedia bazate pe Flash sau *applet-uri* Java pot asigura o experiență audiovizuală asemănătoare celei oferite de televiziune. Astfel, „folosirea crescândă a imaginilor animate în numeroase pagini de pe Web, inclusiv a celor însoțite de sunet, îl transformă pe designerul Web într-un producător de televiziune *de facto*” (Paul Levinson).

Continuitatea vizuală și funcțională în organizarea sitului Web, designul grafic și caracteristicile corpurilor de literă alese sunt esențiale pentru a convinge publicul că

situl oferă informație la zi, exactă și folositoare, inducând sentimentul de încredere. O abordare atentă, sistematică, a proiectării paginilor Web poate simplifica navigarea, poate reduce erorile și poate ajuta vizitatorii să profite din plin de informațiile și de caracteristicile sitului Web.

Una dintre greșelile frecvente în designul paginilor Web este lipsa simplității și ignorarea vitezei de încărcare. Meniurile grafice încărcate, folosind diverse imagini animate la plasarea cursorului *mouse*-ului peste o legătură, sunt eficiente mai ales pentru utilizarea în cadrul unui intranet dintr-un mediu educațional sau de afaceri, dar pun la încercare răbdarea utilizatorilor care accesează Web-ul cu ajutorul unui modem.

Web-ul îi atrage pe mulți vizitatori cu promisiunea unei comunicări grafice. Ecranele sau paginile de întâmpinare (*splash page*) multimedia sau paginile de start exclusiv grafice pot avea succes atâta vreme cât înțelegem să facem compromisuri între viteza de încărcare și conținutul vizual bogat, ținând cont bineînțeles de tipul audienței și de specificul sitului.

Trebuie să fim conștienți și de faptul că pretențiile utilizatorilor au crescut față de cele din urmă cu 5-6 ani. Tehnologiile Web au evoluat extraordinar, mijloacele de exprimare sunt tot mai diverse și mai flexibile, echipamentele devin tot mai performante. Totuși, din punctul de vedere al rentabilității, efectul cumulat al întârzierilor de încărcare a paginilor, cauzate de folosirea inadecvată a imaginilor sau altor documente multimedia de dimensiuni mari ori de greșelile de proiectare, poate să facă nerentabil intranetul unei organizații sau să descurajeze vizitatorii unui sit de comerț electronic.

Dacă numărul de accesări ale paginii de start este mult mai mare decât numărul de cereri ale fișierelor grafice folosite în cadrul paginii, atunci putem trage concluzia că mulți utilizatori vizitează pagina setând navigatorul să nu afișeze conținutul grafic. Dacă vizitatorii sitului nu vor să vizualizeze imaginile din cauza timpului crescut de încărcare, atunci înseamnă că toată informația grafică nu ajunge la aceștia și deci designul paginii trebuie refăcut. O astfel de analiză trebuie realizată pentru fiecare pagină în parte. Pentru a determina timpul de încărcare a unei pagini Web se poate folosi serviciul gratuit *Dr. HTML* - <http://drhtml.imagiware.com>.

### Înțelegerea mediului

Mediul oferit de spațiul WWW este diferit de cel al mass-media tradiționale, în special de mediul tipăriturilor. Cititorii iau contact cu Web-ul în două moduri:

- în primul rând, Web-ul este considerat a fi un mediu direct unde paginile sunt parcurse în manieră *on-line*, fiind puternic imersiv. Prin imersiune nu se oferă o explicație a conceptelor care trebuie înțelese, ci se realizează o plasare a cititorului într-un mediu în care acesta este constrâns să renunțe la contextele familiare, fiind obligat să folosească tocmai conceptele pe care trebuie să le învețe. Ca argumente că imersiunea este un fenomen real pot fi date expresiile deja consacrate „a naviga pe Web” sau „a face surfing pe Web”. Experiența *on-line* devine bilaterală, permițând cititorilor să contribuie prin intermediul *e-mail*-ului sau a serviciilor conversaționale (cărți de oaspeți, videoconferințe etc.) la conținutul unor situri Web;

- în al doilea rând, Web-ul poate fi privit ca fiind un mediu de „aprovizionare”, depozit oferind informații care sunt salvate local sau tipărite pe hârtie în vederea consultării ulterioare. Din acest punct de vedere, spațiul World-Wide Web se apropie mai mult de mediile tradiționale tipărite, dar numai parțial deoarece o animație interactivă nu poate fi surprinsă într-un instantaneu static tipărit.

Având în vedere cele spuse mai sus, deciziile de design sunt determinate de modul în care cititorii vor folosi situl nostru. La sfârșitul anilor '70, cunoscutul teoretician al mass-media Marshall McLuhan afirma următoarele: „Utilizatorul este conținutul”. Așadar, va trebui realizat un design conform așteptărilor vizitatorilor.

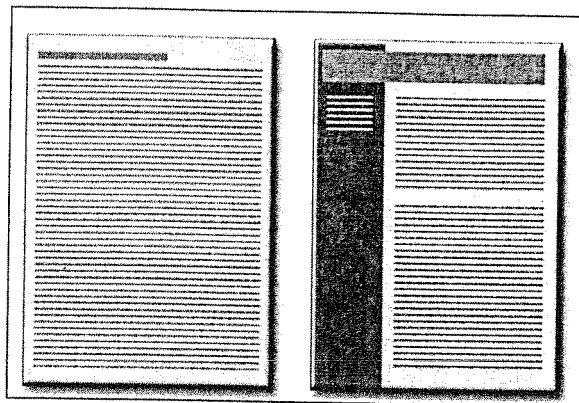
Documentele care vor fi citite *on-line* trebuie să fie concise, și să conțină elemente grafice atent reglate chiar și pentru o lățime de bandă modestă. Cititorilor nu trebuie să le subestimăm inteligența sau capacitatea de navigare prin sit. Este exagerat să considerăm că utilizatorii nu vor citi decât una sau două fraze dintr-un text sau nu vor fi capabili să parcurgă decât propoziții scurte. Articolele sau știrile puse la dispoziție pe Web nu trebuie să fie excesiv de succinte. Trebuie doar să fim conștienți că de obicei cititorii vor dori să tipărească paginile de dimensiuni mai mari sau prezentările mai complexe pentru a le parcurge mai ușor *off-line*.

### Ierarhia vizuală

Primul pas pe care trebuie să-l facă proiectantul Web este cel de a stabili o ierarhie vizuală consistentă, dar și puternică, în care elementele importante să fie accentuate și conținutul să fie organizat logic, într-un mod previzibil. Designul grafic trebuie să structureze informațiile prin folosirea instrumentelor de interfață, practicilor tipografice și a ilustrațiilor pentru a conduce ochii cititorului prin pagină. Cititorii vizualizează paginile mai întâi ca fiind mase mari de formă și culoare, având prevăzute elemente de prim-plan care contrastează cu cele de fundal. Numai după aceea ei încep să recunoască informații specifice, mai întâi din elementele grafice prezente și apoi începând să analizeze mediul – relativ mai dificil – reprezentat de text și să citească enunțurile individuale.

Echilibrul grafic de ansamblu și organizarea paginii sunt foarte importante pentru a atrage atenția cititorului asupra prezentării conținutului. O pagină anostă abundând de text masiv va conduce la respingere, asemenea unei mase de gri nediferențiat. La fel, un document dominat de un design slab al elementelor grafice și al textului nu va captiva utilizatorii sofisticăți care caută un conținut plin de substanță și eleganță. Ceea ce se dorește este asigurarea unui echilibru potrivit menit a atrage ochiul prin intermediul unui contrast vizual corespunzător.

Proporția și potrivirea la conținut sunt cuvintele-cheie pentru decizii de design de succes, dar aceste aspecte pot fi determinate doar în contextul scopului general de dezvoltare a sitului Web, de natura informațiilor disponibile și, cel mai important, de așteptările utilizatorilor.



*O pagină cu un design monoton și  
una oferind un contrast vizual corespunzător*

### Direcționarea atenției

De obicei, utilizatorii citesc de la stânga la dreapta, pornind din partea superioară a paginii, excepție făcând comunități precum cele mozaică, musulmană sau chineză.

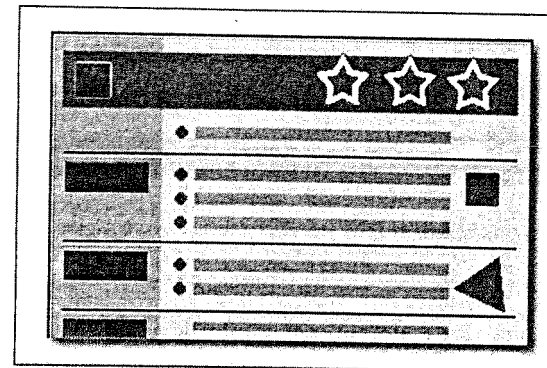
Această axă vizuală fundamentală domină cele mai multe principii de proiectare și este baza designului grafic convențional pentru majoritatea publicațiilor tipărite – de la reviste până la afișe și de la coperte de cărți până la invitații. În planul paginii, partea superioară reprezintă întotdeauna locația dominantă. De aceea, această zonă este dedicată afișării siglei companiei sau a meniului orizontal de navigare.

În ceea ce privește rolul culorilor în focalizarea atenției, nuanțele de pastel, delicate, care se găsesc de obicei în natură sunt cea mai bună alegere pentru fundal sau pentru elemente minore, mai ales dacă suntem începători în domeniul graficii sau al selecției culorilor. Nu trebuie să utilizăm culori primare – roșu, galben sau albastru – saturate (intense), decât în zonele care se doresc a fi special accentuate, însă acest lucru trebuie realizat cu moderație. Textul trebuie întotdeauna să contrasteze cu oricare culoare a fundalului. Dacă intenționăm să realizăm o schemă grafică sofisticată, atunci va trebui să apelăm la un designer de grafică profesionist. În cazul în care nu suntem noi înșine graficieni, cea mai bună soluție este să fim conservatori, să păstrăm totul într-un stil convențional și simplu, fără a utiliza contraste cromatice – deranjante pentru majoritatea vizitatorilor (a se vedea exemplele de situri negative incluse pe CD-ul cărții).

### Grafica abuzivă

Elementele grafice, de asemenea, nu trebuie să distragă atenția cititorului de la conținutul propriu-zis al paginii. Trebuie așadar să fim atenți la ornamentele grafice. Liniile orizontale, pictogramele și alte marcaje vizuale își au rostul lor, însă trebuie folosite cu atenție, de preferat cât mai rar, pentru a nu avea o interfață pestriță și confuză. Aceeași observație se aplică și pentru mărirea excesivă a textului dintr-o pagină Web, mai ales în cazul titlurilor de tip <h1> sau <h2>.

Instrumentele de accentuare grafică – accesoriiile dintr-o pagină Web, așa cum sunt cerceii în vestimentația unei femei – sunt puternice și ar trebui folosite în doze mici pentru a avea un efect maxim. Abuzul utilizării acestora conduce la așa-numitul efect al „pantaloniilor de clown” – totul este strălucitor și nimic nu este cu adevărat accentuat. Este cazul paginilor care abundă de pictograme, de cele mai multe ori animate, de diferite mărimi, culori și forme – pagini care nu exprimă absolut nimic.



*Distragerea atenției vizitatorului  
prin includerea prea multor elemente grafice deranjante*

### Asigurarea consistenței

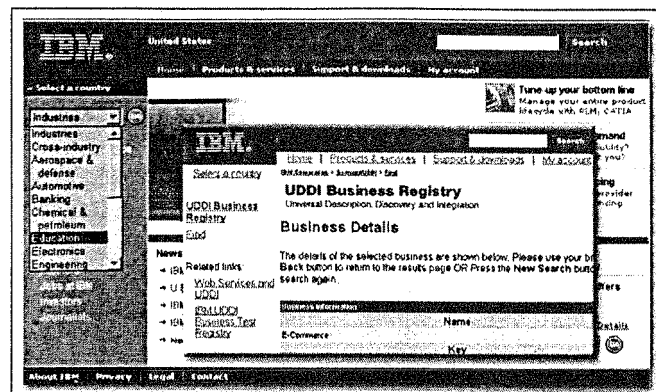
Proiectantul paginii trebuie să adopte un șablon al prezentării (layout-ului) informațiilor pentru a putea manipula ușor informațiile text și elementele grafice, într-o manieră consistentă. Toate paginile sitului trebuie să fie unitare ca design, repetiția în acest caz nefiind plictisitoare, ci oferind sitului o identitate vizuală consecventă. Aceasta face situl să fie ușor de ținut minte de către vizitatori. O abordare consecventă a prezentării și a mecanismelor de navigare permite cititorilor să se adapteze rapid la designul sitului și astfel să anticipeze localizarea informațiilor dorite și elementele de navigare din fiecare pagină a sitului.

O dată stabilită o temă grafică pentru sit, aceasta va fi folosită în toate paginile compunând acel sit. Inconsistența cromatică sau grafică va conduce la frustrarea vizitatorilor și la scăderea credibilității sitului.

Sigla și meniul de navigare prezentate de pagina de start a sitului pot stabili tema grafică a întregului sit (gama cromatică, poziționarea pictogramelor și ornamentelor grafice, schema de navigare etc.). Această temă va fi folosită ulterior de toate paginile din acel sit, pentru ca utilizatorul să nu aibă nici o îndoială cu privire la apartenența unui document individual la situl pe care îl vizitează în acel moment.

Trebuie reținut și faptul că nu e cazul să ne grăbim în a stabili un stil special al înfățișării sitului. Trebuie să fim foarte prudenți în a importa, pur și simplu, elemente grafice provenind din alte situri sau publicații tipărite pentru a „decora” paginile. Grafica și stilul de editare a conținutului sitului Web trebuie să evolueze ca o consecință naturală a abilității noastre de a prelucra și aranja judicios informațiile dorite a fi publicate *on-line*.





Unitatea designului sitului IBM – pagina principală și o pagină subsidiară

### Asigurarea echilibrului

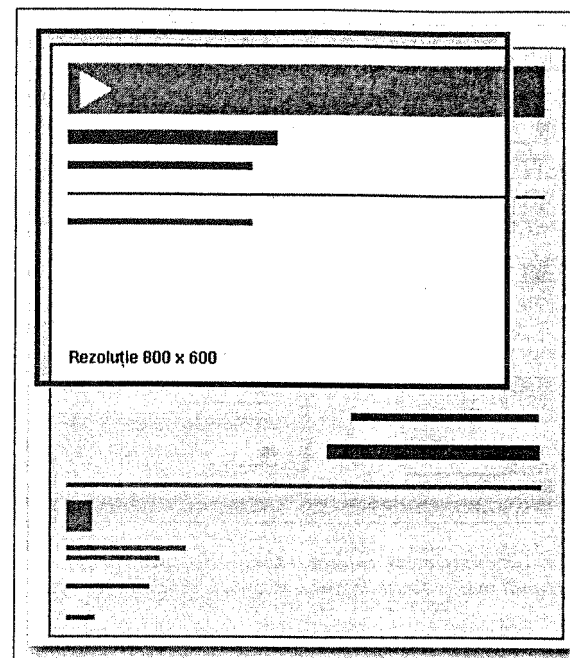
Designul paginilor Web este mai mult o chestiune de a echilibra puterea de asociere a legăturilor hipertext și abilitatea de a adăuga elemente grafice și, eventual, animații. Unele pagini de start sunt similare copertelor de cărți sau de reviste. Ideea este de a atrage utilizatorul prin intermediul unei combinații atente de descrieri textuale și elemente grafice interesante legate de subiectul abordat.

Cel mai eficient design pentru utilizatorii obișnuiți ai Internetului (cei care folosesc modemuri) tinde să utilizeze interfețe îngrijite având preponderent informații text și elemente grafice de dimensiuni relativ reduse. Aceste pagini se vor încărca rapid și vor avea totuși un impact vizual substanțial. A se vedea, de exemplu, pagina principală a motorului de căutare Google – [www.google.com](http://www.google.com).

Trebuie să ținem seamă că dimensiunile ecranului monitorului sunt de obicei mai mici decât cele ale unei pagini tipărite. Chiar dacă paginile Web și documentele convenționale prezintă asemănări grafice, funcționale și editoriale, ecranul computerului – care este primul loc de furnizare a informației prezente pe Web – nu se poate asemana deloc cu o pagină tipărită pe hârtie.

Autorii de grafică electronică destinată siturilor Web nu trebuie să uite că majoritatea utilizatorilor nu pot vizualiza la un moment dat decât 50-75% dintr-o pagină Web obișnuită și numai aproximativ 10% dintre cititori derulează pagina pentru a parcurge și conținutul din partea inferioară a documentului. O greșală des întâlnită este aceea de a insera elemente grafice în locuri care depășesc lățimea normală a ecranului la rezoluția de 800x600 – cea mai des utilizată în prezent – sau 1024x768.

Elementele grafice ale paginilor Web nu trebuie să fie mai mari de 535 de pixeli lățime și 670 de pixeli înălțime; în caz contrar, imaginea va fi prea largă pentru a putea fi tipărită pe o foaie de format A4.



Lățimea paginii Web poate diferi de lățimea monitorului

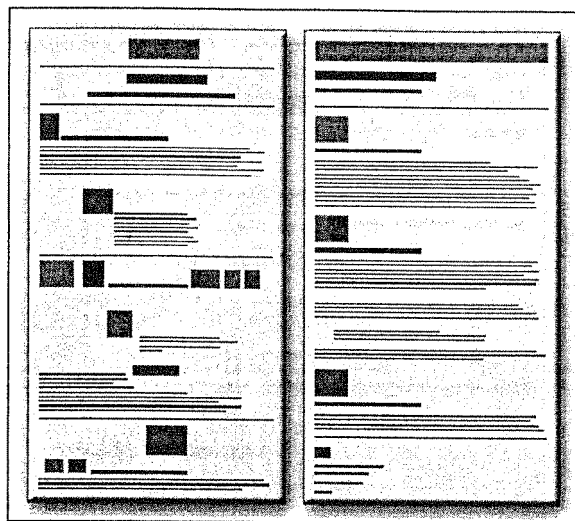
### Utilizarea caroiului

Așa cum un desenator tehnic folosește hârtie milimetrică pentru a realiza planșe impecabile, la fel proiectantul unei pagini Web poate recurge la metoda *caroiului* (*grid-ului*). Consecvența și posibilitatea de anticipare sunt atribute esențiale pentru un sistem de informații bine proiectat, ajutând utilizatorii să identifice originea și relațiile paginilor Web și furnizând un acces ușor de anticipat la elementele de interfață. Caroiul – utilizat și pentru proiectarea publicațiilor tipărite – este folosit și în realizarea documentelor electronice, disponibile *on-line*, unde relația spațială dintre elementele de pe ecran se modifică în mod constant ca răspuns la acțiunile utilizatorului și la activitatea întreprinsă de sistem.

Când sunt utilizate într-o manieră inadecvată, în mod inconsecvent, elementele grafice și textuale ale paginilor Web pot genera confuzii, fără a oferi nici o ierarhie vizuală în funcție de importanță. Acest nefericit efect de „pantaloni de clovn” (despre care am mai amintit în cadrul acestui capitol) determină un nivel scăzut al utilizării și lizibilității conținutului, la fel ca în cazul paginilor tipărite, redactate neîngrijit. Din contră, un caroi atent organizat, implementat consecvent în cadrul unui set de pagini, va ajuta utilizatorii să găsească rapid informațiile dorite și va mări încrederea cititorului că folosește o colecție de informații judicios organizate.

Desigur, nu există un sistem unic de organizare bazată pe caroi a informațiilor dintr-o pagină.



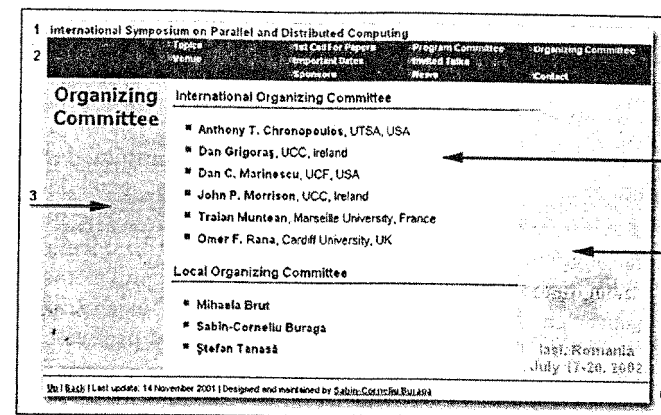


*Un aranjament neadecvat al informațiilor (stânga) și unul mai ordonat, folosind metoda caroiului (dreapta)*

- În primul rând trebuie să analizăm care ar putea fi caroiul de bază pentru toate paginile sitului: locul conținutului textual – titluri, subtitluri, textul tehnoredactat –, poziționarea elementelor grafice cu rol în focalizarea atenției (e.g.: ornamentații grafice și ilustrații), aranjamentul legăturilor navigaționale etc. Pentru aceasta trebuie colectate exemple reprezentative de text și componente grafice (fotografii scanate, imagini de sinteză sau prelucrate electronic, ilustrații, pictograme și altele).
- Următoarea etapă este analiza diverselor modalități de aranjare a informațiilor în pagină. Pentru proiectele Web complexe această etapă ar putea fi reiterată deoarece este dificil de stabilit că prima soluție este cea optimă, modelând cel mai bine interacțiunea dintre utilizator și pagina Web. Deseori, se realizează – manual sau computerizat – diverse schițe ale aranjamentului elementelor Web.
- Scopul principal care trebuie urmărit este acela de a stabili o prezentare (*layout*) consistentă și logică a conținutului destinat a fi prezentat pe ecran, ceea ce va permite apoi atașarea de text și de alte informații grafice/multimedia pentru fiecare pagină în parte, fără a mai realiza de fiecare dată o analiză a stilului de aranjare. Rezumând, proiectantul Web trebuie să imagineze un șablon ferm de prezentare vizuală a conținutului. Acest șablon, utilizând tehnicile caroiului, va trebui utilizat pentru toate paginile dintr-un sit sau dintr-un subsit, în caz contrar designul global va avea de suferit, consecința majoră fiind distragerea vizitatorilor.

Desigur, pentru un anumit sit putem să ne inspirăm din designul folosit în altul. Acest lucru se poate realiza optim prin *analizarea caroiului* utilizat.

De exemplu, pentru realizarea paginilor sitului unui simpozion științific (*International Symposium on Parallel and Distributed Computing – ISPDC 2002*, desfășurat la Iași în iulie 2002), s-a adoptat un design bazat pe caroiul compus din mai multe zone importante care se pot remarca în captura-ecran de mai jos:



*Exemplu de design bazat pe caroiul*

Prezentarea informațiilor s-a realizat în cadrul a șase zone distincte, folosindu-se o temă cromatică bazată pe albastru-petrol:

- În această primă zonă se stabilește contextul: vizitatorul poate să-și dea seama că pagina aparține sitului simpozionului ISPDC – [www.infoiasi.ro/~ispdc/](http://www.infoiasi.ro/~ispdc/);
- a doua zonă este dedicată meniului orizontal de navigare cuprinzând, structurate pe trei rânduri, legături spre celelalte pagini de interes ale evenimentului științific;
- zona a treia direcționează atenția cititorului asupra subiectului conținutului paginii curente, avându-se în vedere parcurgerea pe coloane a informațiilor;
- a patra zonă include conținutul propriu-zis; subtitlurile sunt diferențiate prin intermediul unor proprietăți de stil CSS, iar informațiile sunt structurate ca elemente de listă în vederea unei parcurgeri facile;
- zona a cincea joacă un rol dublu: în primul rând să echilibreze designul prin includerea siglei simpozionului (regăsită și în cadrul paginii de start) și a locului și datei la care acesta se desfășoară, iar în al doilea rând să ofere posibilitatea revenirii la pagina de început – sigla are atașată legătură spre rădăcina sitului;
- ultima zonă cuprinde legături spre începutul paginii și către pagina de start, data ultimei actualizări, numele persoanei responsabile cu actualizarea informațiilor (inclusiv legătura către situl personal al acesteia).

Din punct de vedere tehnic, s-a recurs la un tabel HTML având o lățime de 750 de pixeli pentru a putea fi vizualizat fără dificultăți pe sistemele cu rezoluția medie de 800x600 de pixeli. Meniul de navigare este inclus în alt tabel utilizat pentru

aranjarea judicioasă a fiecărei legături text spre paginile subiectelor principale ale sitului. Lungimea totală a paginii (codul-sursă HTML, fișierul CSS atașat, pictograma utilizată ca indicator de element de listă – *bullet* – și sigla micșorată a simpozionului) nu depășește 11 kilobytes.

Se remarcă faptul că designul este optim pentru vizualizarea paginii pe ecran, dar impropriu pentru listarea la imprimantă a conținutului (partea extremă dreapta va fi trunchiată).

### Anteturi și subsoluri de pagină

Trebuie să reamintim faptul că procesul de transfer al conținutului documentelor de la serverul Web spre navigator necesită un anumit timp, astfel încât pagina își construiește gradual impactul grafic. Cea mai bună măsură a eficienței designului unei pagini este dată de numărul opțiunilor disponibile utilizatorului în cei câțiva centimetri din antetul acelei pagini. Incluzând în antetul paginii elemente grafice de mari dimensiuni, având drept consecință întârzierea încărcării conținutului propriu-zis, nu vom face decât să determinăm vizitatorul să părăsească situl și să se îndrepte spre adresele altor situri, mai ușor de parcurs.

Astfel, trebuie să gândim în termeni de ecrane de informație și nu de pagini deoarece, după cum am văzut, Web-ul este un mediu special de interacțiune. Cele mai bune soluții de proiectare adoptă în cadrul antetului paginii o combinație echilibrată de elemente grafice cu legături spre alte documente. O tehnică des folosită este cea a imaginilor senzitive (*image maps*), care însă trebuie dublate de legături text prezente în subsolul aceleiași pagini. A se vedea și „Organizarea instrumentelor de navigare” din cadrul secțiunii 5.2.3

În ceea ce privește subsolul paginii Web, acesta va conține informații referitoare la originea și data ultimei actualizări a conținutului. Desigur, aceste informații nu sunt atât de importante pentru a fi plasate în antetul documentului, dar ele trebuie obligatoriu să apară în subsol. De cele mai multe ori, subsolul va include și un meniu de legături navigaționale de genul *Pagina următoare*, *Pagina anterioară*, *La începutul paginii*, *Înapoi la prima pagină* etc. Pentru situl unui magazin de comerț electronic putem înlocui o parte dintre legături cu *Următorul produs*, *Precedentul produs* și *Lista tuturor produselor*.

Unele dintre sfaturile care pot fi aplicate în proiectarea și tehnoredactarea materialelor tipărite pot fi folositoare și în contextul designului Web:

- aspectul aerisit al paginii poate fi dat și de stabilirea unor margini suficient de mari și de adăugarea de spații între anteturi și subsoluri de pagină și textul adiacent. De altfel, spațiile albe pot contribui foarte mult la realizarea unui design profesionist;
- liniile lungi de text trebuie înlocuite cu mai multe coloane – maxim 3-4. Aceste coloane trebuie spațiate corespunzător;
- se pot utiliza, de asemenea, diverse chenare (*borders*) pentru încadrarea unor zone din pagină – de exemplu, combinații de linii orizontale și verticale (*rules*) sau casete de text (definite prin tabele sau proprietăți CSS).

Vom detalia aceste ultime aspecte în următoarea secțiune a capitolului de față.

### 5.2.5 Designul conținutului

#### Aspecte tipografice ale conținutului text

Același text (adică aceeași informație) poate fi vizualizat într-o multitudine de forme. O vizualizare diferită va avea drept consecință un impact diferit asupra cititorului.

Unul dintre aspectele care trebuie luate în considerație este cel al contrastului vizual dintre blocurile de text și zonele înconjurătoare ale acestora. Ochiul și mintea vizitatorului sunt atrase de contrastul ferm și de formele distincte oferite de o pagină Web. O pagină ocupată exclusiv de informații text dense nu va fi percepută decât ca o imensă pată cenușie, lipsită de orice urmă de contrast vizual. Uniformitatea excesivă nu va atrage atenția utilizatorilor. La fel, dacă toate propozițiile sunt scrise cu caractere italice ori aldine (îngroșate), vizitatorul nu va mai percepe care informație este cu adevărat importantă pentru dânsul.

Punctul-cheie este *economia de mijloace*. Folosind fără discernământ zeci de proprietăți CSS aplicate asupra conținutului unei pagini Web, nu vom obține decât un „vacarm” vizual, în care fiecare element este tratat ca fiind solist într-o „orchestră” a formei și conținutului.

- *Utilizarea majusculor.* În ceea ce privește aspectul vizual al textului, trebuie în primul rând să avem în vedere faptul că oamenii citesc în principal prin recunoașterea formei generale a cuvintelor, nu prin analizarea fiecărei litere în parte. Scrierea întregului text cu majuscule va conduce la dificultăți în parcurgerea acestuia, deoarece cuvintele compuse exclusiv din litere majuscule formează dreptunghiuri monotone care oferă un contrast mai puțin accentuat decât formele determinate de alternanța dintre minuscule și majuscule. Titlurile scrise doar cu majuscule ocupă mai mult spațiu decât aceleași titluri având în componență combinații de minuscule și majuscule. Mai mult, unele corpuri de literă au proiectate formele literelor majuscule pentru a fi utilizate doar în conjuncție cu cele minuscule. De asemenea, folosirea inutilă a majusculor poate crea confuzii. Așadar, trebuie să evităm utilizarea majusculor în situațiile când nu sunt strict necesare.
- *Dimensiunea.* Mărimea corpului de literă folosit contează foarte mult în asigurarea lizibilității conținutului. Trebuie evitate liniile lungi, scrise cu caractere de dimensiuni reduse, deoarece ele necesită numeroase deplasări ale ochilor de la stânga la dreapta, fapt care obosește cititorul. De asemenea, nu se vor scrie linii scurte compuse din caractere de dimensiuni mari, pentru că ele de obicei sunt caracterizate de o spațiere neregulată a cuvintelor. De cele mai multe ori, designul Web impune utilizarea unor corpuri de literă de dimensiuni reduse – uzual, de la 8 până la 12 puncte tipografice (pt). Titlurile pot fi scrise cu caractere de 14 sau 16 pt. Dacă folosim proprietatea CSS *font-size* vom utiliza o unitate de măsură relativă la corpul de literă curent și nu una absolută, deoarece dimensiunea fontului depinde de rezoluție și monitor. De exemplu, pe platforma XWindow (din Unix) corpurile de literă vor părea mai mici decât sub Windows.
- *Tipul corpului de literă.* Tipurile corpurilor de literă se referă la aspectul vizual al reprezentărilor simbolurilor (litere, cifre, semne speciale) pe ecran sau la imprimantă. Această reprezentare poartă numele de *corp de literă* sau de *font*.

Deși numărul de caractere este același (de exemplu, codul ASCII clasic include maximum 128 de caractere care pot fi codificate intern prin numere), formele reprezentării acestora pot fi teoretic infinite. După cum am menționat și în subcapitolul dedicat foilor de stiluri în cascadă, corpurile de literă se împart în familii, iar fiecare tip de font se bucură de diverse proprietăți (*i.e.* mărime, spațiere între caractere sau culoare) sau de maniere de afișare (fonturi îngroșate – bold, italice sau oblice). Deosebirea dintre fonturile oblice și cele italice este aceea că în cazul fonturilor italice sunt redeseinate toate formele prin care se reprezintă un anumit caracter – succesiunea caracterelor italice sugerează scrisul de mână. Cele oblice (denumite și înclinate) provin din formele obișnuite care sunt înclinate cu un anumit grad.

Pentru alte detalii, a se vedea specificația CSS – nivelul 2, inclusă pe CD-ul care însoțește cartea de față.

Famiile importante de corpuri de literă sunt:

- cu serife (*e.g.*: Times, Garamond, Bodoni, Minion Web) – fiecare reprezentare (*glyph*) include adăugiri sau tușe finale care contribuie la o bună lizibilitate în cazul tipăririi, mai ales prin contrastul puternic dintre fonturile obișnuite și cele îngroșate;
- fără serife – *sans-serif* (*e.g.*: Arial, Helvetica, Verdana, Univers) – formele caracterelor nu includ serife, neavând nici un fel de adăugiri suplimentare, fiind indicate pentru afișarea pe ecran. Oferă un contrast mai puțin intens între corpurile de literă obișnuite și cele aldine;
- cursive (*e.g.*: Zapf-Chancery, Caslisch Script, Adobe Poetica, Zurich Calligrafic) – oferă o reprezentare a corpurilor de literă sugerând scrisul de mână sau cu până, formele caracterelor putând fi parțial sau complet conectate una cu cealaltă. Pentru dimensiuni reduse ale caracterelor, aceste tipuri de fonturi devin ilizibile;
- decorative – *fantasy* (*e.g.*: Critter, Cottonwood, Star Down etc.) – pot conține reprezentări ale caracterelor sau alte forme asociate fiecărui simbol (*i.e.* Webdings). Trebuie utilizate cu moderație;
- monospațiate – *monospace* (*e.g.*: Courier, Prestige, Everson Mono) – se bucură de proprietatea că fiecare reprezentare a unui caracter are aceeași înălțime și lățime, spre deosebire de familiile anterioare care cuprindeau fonturi spațiate proporțional (de exemplu, litera „i” are lățimea mai mică decât „m” în cazul unui corp de literă spațiat proporțional). Deoarece sugerează prin forma lor mașina de scris, fonturile din această categorie sunt folosite pentru afișarea fragmentelor de cod-sursă dintr-un limbaj de programare.

După cum se observă, cele mai potrivite tipuri de fonturi care trebuie utilizate în cadrul paginilor Web sunt cele fără serife. De altfel, majoritatea siturilor actuale folosesc Arial sau Helvetica.

- **Gruparea și aranjamentul.** Gruparea cuvintelor în cadrul unei linii de text este foarte importantă. La fel, aranjarea pe rânduri a textului.

Prezentăm în continuare un exemplu greșit de aranjare pe linii:

Proiectarea  
situ-  
rilor Web  
nu este  
difi-  
cilă,  
dacă  
aveți la  
dispo-  
ziție  
acest  
volum.

- **Spațierea.** După alegerea corectă a tipului de font și a dimensiunii acestuia, trebuie aleasă spațierea liniilor de text. Acest lucru se realizează prin intermediul proprietății *line-spacing*, pusă la dispoziție de CSS. O spațiere prea mică va conduce la diminuarea contrastului vizual al paginii, însă nu trebuie să trecem în extrema cealaltă.

Un alt aspect important îl reprezintă spațierea dintre paragrafe sau dintre paragrafe și titluri/subtitluri. Folosind proprietățile CSS – *e.g.*: *margin-top* și *margin-bottom* – se poate alege o spațiere precisă, coerentă pentru toate paginile Web ale sitului.

- **Alinierea.** Asigurarea unei alinieri corecte conduce la un design elegant. Trebuie să ținem cont de faptul că alegerea modului de aliniere depinde de:

- mesajul dorit a fi transmis cititorului – textul aliniat la stânga este considerat a fi mai prietenos, mai puțin formal și mai deschis decât cel aliniat complet (*justify*). Textul aliniat complet, și la stânga și la dreapta, este utilizat pentru a sugera un stil clasic, plin de seriozitate, putând fi folosit în cazul cărților *on-line*;
- lungimea liniilor (coloanelor) – textul dispus pe coloane de lățime redusă nu trebuie aliniat complet, mai ales în cazul folosirii unor corpuri de literă de dimensiuni mai mari, deoarece conduce la o spațiere inegală între cuvinte;
- lizibilitatea – deși nu există o părere unanim acceptată, se consideră că alinierea la stânga și spațierea unitară a cuvintelor oferă cititorilor mai mult confort la parcurgerea textului față de textul aliniat complet.

De reținut că paragrafele sau titlurile de lungimi mari aliniate la dreapta sau centrate sunt mai dificil de parcurs decât cele aliniate la stânga. De asemenea, subtitlurile vor fi centrate doar atunci când coloanele de text sunt aliniate complet pentru asigurarea unui contrast vizual puternic. Dacă textul este aliniat doar la stânga, atunci și subtitlurile se vor alinia tot la stânga. Subtitlurile pot atrage atenția utilizatorului și prin variații de culoare, spațiere sau dispunere spațială în cadrul paginii.

- **Indentarea.** Pentru a face deosebirea între anumite zone de text, se poate utiliza indentarea diferită a textului față de titluri/subtitluri. Aceasta se poate realiza prin intermediul tabelelor de lățimi diferite sau cu ajutorul proprietăților de stil (*e.g.*: *margin-left*, *margin-right*).

O altă tehnică folosită este cea a liniilor orizontale sau a chenarelor (se pot utiliza marcatorul `<hr>` sau setul de proprietăți CSS `border`).

- **Utilizarea titlurilor și subtitlurilor.** Un design bun al unei pagini Web nu va folosi fără discernământ pictograme, *banner-e* grafice, fundaluri colorate, ilustrații (*clip-art-uri*) sau alte ornamentații. Captarea atenției vizitatorilor se va face prin utilizarea titlurilor și subtitlurilor, similar metodei utilizate pentru materialele tipărite. O abordare consistentă a modului de poziționare, aliniere și afișare a acestora va avea drept consecințe facilitarea parcurgerii conținutului și ușurința în navigare.

La prima vizită pe pagină, privirea cititorului va baleia doar textul, oprindu-se asupra titlurilor, subtitlurilor și a sumarelor de articole; așadar trebuie să acordăm o atenție specială acestor elemente ale conținutului. Astfel, titlurile și subtitlurile vor trebui să nu fie vagi, conținând cuvinte lipsite de semnificație sau prea lungi. Titlurile și subtitlurile vor avea un corp de literă diferit, în general fiind caracterizate de un stil care contrastează cu aspectul paragrafelor având informații de conținut.

- **Titlul paginii.** După cum am mai amintit, titlul paginii Web trebuie ales cu grijă, numele organizației și/sau subiectul tratat de acea pagină fiind obligatorii. De exemplu, pentru pagina privind serviciile oferite de o companie fictivă cu numele „Endirra”, am putea specifica:

```
<title>Endirra | Servicii oferite</title>
```

Titlul trebuie să fie suficient de scurt pentru a putea fi parcurs chiar și dacă fereastra navigatorului este minimizată.

Atenționăm cititorul că designul bazat pe HTML și CSS depinde și de navigatorul folosit sau de platforma pe care acesta rulează. De exemplu, marginile de la chenarul ferestrei în care este afișată pagina Web și conținutul propriu-zis al acesteia variază de la navigator la navigator. La fel, după cum am mai menționat, dimensiunea aceluiași corp de literă nu este constantă în toate cazurile. Astfel, verificarea temeinică – folosind mai multe tipuri de navigatoare (cel puțin Netscape și Internet Explorer, pe platformele Windows și Linux) – a încadrării și alinierii corecte a elementelor în pagină este obligatorie. Conținutul semantic al imaginilor poate produce efecte nedorite prin suprapunere și juxtapunere cu textul.

În vederea pregătirii conținutului textual al paginilor sitului proiectat, trebuie să avem în vedere și următoarele observații, puse în evidență de unii cercetători ai comportamentului utilizatorilor aflați pe Web:

- de obicei, cititorii realizează o lectură de suprafață combinată însă cu aprofundări selective ale materialului parcurs. Trei sferturi dintre cititori își limitează lectura la parcurgerea cuprinsului și a scurtei descrieri a articolului. De altfel, aceasta este o modalitate de prezentare foarte utilizată pe Web. Descrieri succinte îi urmează de cele mai multe ori o legătură *Detalii* care conduce vizitatorul spre pagina prezentând integral subiectul abordat;
- lectura este intercalată, fiind întreruptă frecvent prin deschiderea mai multor ferestre de navigare în care se caută separat informații, se accesează adrese de situri cunoscute sau se verifică, în paralel, poșta electronică. Astfel, utilizatorii

alternează situri accesate concomitent, atenția nefiind focalizată exclusiv pe o fereastră de navigare, mai ales din cauza timpului de încărcare a paginilor. Astfel, folosirea unei terminologii standard și constante pe întregul sit elimină timpul suplimentar acordat de vizitator pentru realizarea eventualelor recorelări și circumscrieri de sens la schimbarea rapidă a contextului. Nu trebuie ignorat faptul că sesiunea de lucru a unui utilizator poate dura ore, sursele de lectură fiind diverse sau fragmentate de întreruperi, alternându-se modalitățile de lucru;

- autorul paginii nu trebuie să folosească elemente care pot distra atenția până la a deveni supărătoare. Ca exemple putem enumera textul cliptor sau având o culoare inadecvată ori animațiile: la un oarecare timp după îndeplinirea funcției pentru care au fost proiectate – de captare a atenției –, pot deranja și determină utilizatorul să abandoneze pagina;
- cei mai mulți utilizatori sunt deranjați de erorile gramaticale și de tehoredactare. Se recomandă ca fiecare document să fie parcurs, înainte de a fi disponibil pe Web, de un expert filolog. De asemenea, trebuie evitate frazele excesiv de lungi sau cele incluzând expresii colocviale sau regionalisme. Un factor de care e bine să ținem cont este internaționalizarea conținutului;
- un alt aspect pe care nu trebuie să-l omitem este cel al prezenței prea multor legături într-un paragraf de text. Este lipsit de sens să atragem vizitatorul să citească un paragraf care abundă de legături auxiliare invitându-l să parcurgă alte pagini, chiar aparținând altor situri. De obicei aceste legături se grupează într-o zonă distinctă a paginii (e.g.: în subsolul ei sau pe margini) ori într-o altă pagină intitulată *Alte legături relevante*.

### Elemente de grafică

Pentru realizarea unui design Web atractiv, conținutul grafic este o condiție *sine qua non*. De cele mai multe ori când discutăm despre grafică ne referim la monitorul folosit, la rezoluția sistemului și la paleta de culori disponibilă. Vom reaminti o serie de noțiuni de bază în continuare.

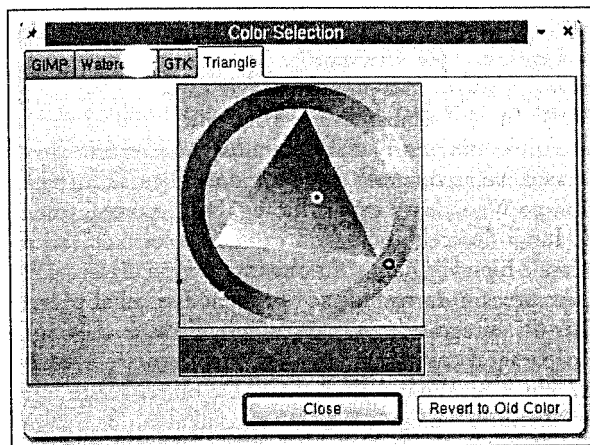
În mod uzual, folosim calculatoare dotate cu monitoare color cu tub catodic (CRT – *Cathode Ray Tube*) sau cu cristale lichide (LCD – *Liquid Crystal Display*). Modelul cromatic al luminii transmise de acestea este bazat pe trei componente: roșu (*red*), verde (*green*) și albastru (*blue*) – modelul RGB. Din păcate, fiecare sistem realizează un management diferit al culorilor, existând deosebiri destul de mari între Macintosh și Windows. Pentru listare, se folosește un alt model cromatic, o culoare fiind reprezentată de componentele: turcoaz (*cyan*), violet (*magenta*), galben (*yellow*) și negru (*black*) – modelul CYMK.

Culorile se mai pot caracteriza prin trei componente: tonul (*hue*), luminozitatea (*brightness* sau *lightness*) și saturația (*saturation*) – modelul HSB.

- **Tonul** face referire la numele familiar al culorii, putând fi amintite aici culorile primare (roșul, galbenul, albastrul în cromatica artistică) și cele secundare (oranjul, verdele și violetul în cromatica artistică) – denumiri pe care le conferim luminii percepute. Dispunând culorile pe un cerc, tonul reprezintă devierea măsurată în grade față de punctul de referință dat de culoarea roșie.

Spre exemplu, albastrului pur îi corespunde un ton de 240 de grade, iar verdei un ton de 120 de grade.

- Termenul *luminozitate* desemnează intensitatea unei luminoase corespunzătoare culorii percepute. O luminozitate nulă echivalează cu negrul.
- *Saturația* măsoară puritatea unei culori. O saturație nulă va desemna un gri al culorii care îi corespunde. Albul și negru nu au asociate saturații, la fel orice griuri neutre (cele dintr-o imagine cu grade de gri, numită din acest motiv și desaturată).



Alegerea unei culori în GIMP – GNU Image Manipulation Program

Pentru reprezentarea informațiilor pe ecran, zona de afișare este organizată asemenea unei matrice, fiecare element al acesteia fiind reprezentat de un *pixel* (*picture element*). Pentru a controla fiecare pixel de pe ecran, în mod independent de monitorul folosit, calculatorul are prevăzut un echipament denumit *placă video*. Aceasta oferă posibilitatea de a opera la mai multe *rezoluții* și *adâncimi de culoare*.

Rezoluția desemnează numărul maxim de linii și coloane ale matricei de pixeli. Cu câțiva ani în urmă, rezoluția pentru calculatoarele personale era de 640x480 (640 de pixeli lățime și 480 de pixeli înălțime). Actualmente, rezoluțiile uzuale sunt 800x600 și 1024x768. Stațiile grafice (e.g.: Silicon Graphics Indigo) suportă rezoluții net superioare, de ordinul a câteva mii de pixeli lățime.

Deseori, rezoluția imaginii se poate exprima și ca număr de pixeli per inci (*dpi – dots per inch*), monitoarele calculatoarelor personale având de la 72 până la 96 dpi, iar imprimantele minimum 600 dpi. Grafica pentru Web trebuie salvată astfel doar la rezoluție de 72 dpi, fiecare pixel al imaginii corespunzând unui pixel de pe ecran.

În funcție de memoria plăcii grafice, un pixel poate fi reprezentat pe mai mulți biți. O reprezentare pur alb-negru va necesita câte un singur bit asociat unui pixel. Dacă bitul are valoarea 1, atunci pixelul respectiv va fi „aprins”, iar dacă valoarea bitului este nulă, atunci pixelul va fi „stins”. În cazul în care un pixel se reprezintă pe un octet (8 biți), atunci valoarea numerică a culorii pixelului va putea varia de la 0 până

la 255, pixelul respectiv putând fi „aprins” cu maxim 256 de culori. Memorând un pixel pe 16 biți sau pe 24 biți se vor putea afișa mii sau, respectiv, milioane de culori, dar memoria video va trebui să aibă o capacitate mult mai mare. Numărul de biți folosiți pentru „aprinderea” unui pixel furnizează tocmai *adâncimea de culoare*. O adâncime de 24 de biți se mai numește și *True Color*. Având 24 de biți și trei componente de culoare RGB, ne putem da ușor seama că fiecare componentă poate fi reprezentată pe 8 biți. Așadar, valoarea unei culori reprezentate poate fi văzută ca un triplu ( $r, g, b$ ), unde fiecare valoare  $r, g$  și  $b$  poate varia de la 0 la 255. Iată de ce codurile de culoare se reprezentau la HTML prin trei valori hexazecimale prefixate de „#” și la CSS prin trei valori zecimale  $rgb(r, g, b)$ .

Evident, stocarea imaginilor la o rezoluție ridicată și cu o adâncime de 24 de biți va necesita o cantitate mare de memorie. Deseori, aceste imagini sunt compresate pentru a putea ocupa mai puțin spațiu, decompresia efectuându-se de cele mai multe ori în momentul afișării. Metodele de compresie pot fi *fără pierderi* – în urma decompresiei se obține imaginea originală – sau *cu pierderi* – compresia va elimina unele informații din imaginea inițială.

O altă manieră de reprezentare a culorilor într-un fișier grafic este cea a *indexării*, utilizată pentru adâncimi de culoare de 8 biți. În acest caz, cele maximum 256 de culori formează o tabelă de culori – *CLUT (Color Look-Up Table)* – denumită și index sau paletă. Pixelii nu vor fi reprezentați prin valoarea culorii propriu-zise, ci prin valoarea indexului tabelii CLUT. Fișierele grafice indexate vor putea de asemenea să fie compresate – cazul formatului GIF.



O imagine color și tabela CLUT asociată

În cazul în care dorim să reprezentăm imagini compuse din numeroase primitive grafice (e.g.: puncte, linii drepte sau curbe, zone rectangulare, elipse etc.), putem adopta reprezentarea *vectorială*, în opoziție cu cea de tip *raster (bitmap)*. O imagine

vectorială va conține informații despre mulțimea de primitive grafice folosite și proprietățile acestora (poziție, dimensiuni, mod de colorare etc.) și nu despre matricea de pixeli care o reprezintă – cum se întâmplă în cazul imaginilor raster. Astfel, asupra unei imagini vectoriale se pot realiza mult mai ușor diverse operații precum translarea, scalarea sau rotirea imaginii în ansamblu sau a unor părți din aceasta.

### Formate grafice

Imaginile vor putea fi reprezentate color în diferite formate grafice. Astfel, de-a lungul timpului au existat diverse formate de fișiere dintre care se pot aminti:

- *Windows Bitmap (BMP)* originar în mediile Windows, poate avea două forme: compresată sau necompresată, putând suporta imagini color pe 24 biți/pixel.
- *Encapsulated PostScript (EPS)* este un format conceput de Adobe, subset al limbajului de descriere Postscript. Oferă suport atât pentru imaginile raster, cât și pentru cele vectoriale. Fișierele EPS pot fi utilizate pentru listarea de calitate a imaginilor la o imprimantă compatibilă PostScript și pot fi de tip ASCII – includ o descriere textuală a imaginii (atât pentru imprimantă, cât și pentru monitor) – sau de tip binar – comenzile de desenare sunt substituite de coduri numerice. Unul dintre dezavantajele majore este legat de absența comprimării.
- *Tagged Image File Format (TIFF)* a fost dezvoltat de compania Aldus ca standard pentru imaginile scanate, folosit ulterior pentru schimbul de informații grafice între aplicații și platforme eterogene. Se utilizează pentru imagini de calitate, în vederea tipăririi.
- *PICT/PICT2* se adresează aplicațiilor grafice de pe platformele Apple Macintosh, putând stoca imagini bitmap și vectoriale. Se oferă adâncimi de culoare de 8 și 24 de biți. Imaginile stocate în acest format pot fi vizualizate de programul *QuickTime*.

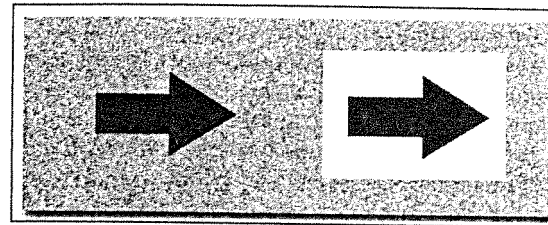
Pentru Web, formatele consacrate de reprezentare a imaginilor sunt:

- *Graphic Interchange Format (GIF)* – dezvoltat de Compuserve ca metodă de transfer prin rețea a fișierelor compresate, este un format de tip raster cu compresie fără pierderi. Se regăsește în două forme: GIF87a și GIF89a, fiind suportat pe o varietate de sisteme. Din păcate, metoda de decodificare este relativ lentă și nu se oferă decât o adâncime de culoare de 8 biți – se folosește metoda indexată de memorare a informațiilor de culoare. Având doar 256 de culori la dispoziție, fișierele în format GIF pot fi folosite la stocarea textelor, diagramelor, schemelor sau altor imagini incluzând puține culori. De exemplu, se vor putea memora pictograme, afișe publicitare (*banner-e*), scheme alb-negru etc.

Avantajele formatului GIF sunt:

- realizarea de animații – un singur fișier poate conține mai multe imagini afișate în diverse momente de timp;
- transparența – una dintre culorile din tabela CLUT poate fi considerată a fi transparentă, orice apariție a ei fiind înlocuită de culorile fundalului pe

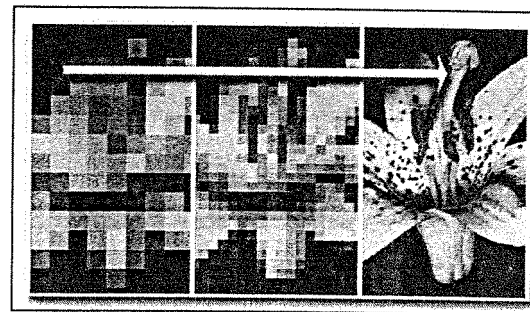
care este suprapusă imaginea. Transparența oferă avantaje în ceea ce privește re folosirea unor imagini în diverse contexte, fără a ne interesa culoarea de fundal, îndeosebi când reprezentăm forme neregulate.



*Folosirea unui fișier GIF transparent și a unui netransparent în conjuncție cu utilizarea unui fundal*

Din păcate nu se oferă transparență selectivă: dacă fixăm o culoare ca fiind transparentă trebuie să avem grijă ca acea culoare să nu fie folosită în imagine decât drept culoare de fundal, în caz contrar putând apărea efecte vizuale nedorite;

- întrețeserea – un fișier GIF convențional la momentul încărcării este reprezentat linie cu linie, pornind din partea superioară a imaginii pe care o conține. Prin tehnica întrețeserii (*interlacing*) se oferă însă posibilitatea ca în timpul încărcării utilizatorului să-i fie oferită aceeași imagine la rezoluții progresiv mai bune. Inițial, un GIF întrețesut va fi văzut la o rezoluție inferioară, iar pe măsura încărcării va furniza în mod gradual mai multe detalii privitoare la imagine până la rezoluția maximă. Astfel, vizitatorilor li se vor oferi indicii în legătură cu imaginea respectivă chiar în cursul încărcării. Un fișier GIF întrețesut va necesita același timp de încărcare ca și unul obișnuit.



*Efectele vizuale ale încărcării unei imagini stocate ca GIF întrețesut*

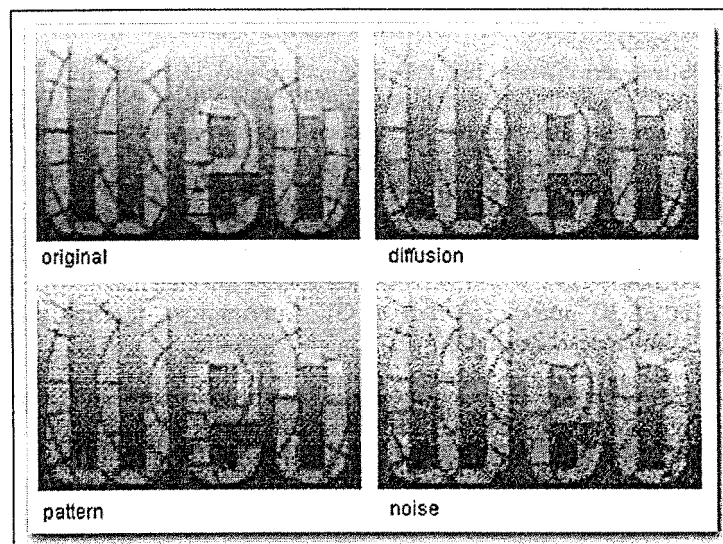
De asemenea, formatul GIF89a față de GIF87a permite includerea de comentarii privitoare la creatorul imaginii, afișarea unor linii de text sau controlarea modului de dispariție a unui anumit cadru înainte de afișarea următorului, în cazul GIF-urilor animate.



În general, pentru Web nu se folosește o paletă de 256 de culori, ci una compusă numai din 216 – așa-numitele *culori sigure* (*safe colors*). Această paletă cromatică include culorile care pot fi afișate fără modificări atât de monitoare Macintosh cât și de cele ale calculatoarelor personale compatibile IBM. Un aspect de care trebuie să ținem cont este „scalarea” cromatică a unei imagini conținând un număr mare de culori la cele maxim 256 de culori permise de formatul GIF. Modalitățile de ajustare a pierderilor cromatice poartă numele de *dithering*. Astfel, culorile care nu pot fi reprezentate vor fi „simulate” prin juxtapunerea unor culori care să ofere vizual o culoare apropiată de cea inițială.

Adobe Photoshop oferă mai multe moduri de a realiza această acțiune:

- prin difuzie (*diffusion dithering*) – urmărind o îmbinare naturală a culorilor;
- prin intermediul unor modele (*pattern dithering*) – culorile sunt dispuse conform unor modele geometrice;
- prin zgomot (*noise dithering*) – nu se urmărește o arie de tranziție de la o culoare la alta, ci se amestecă la nivel global culorile.

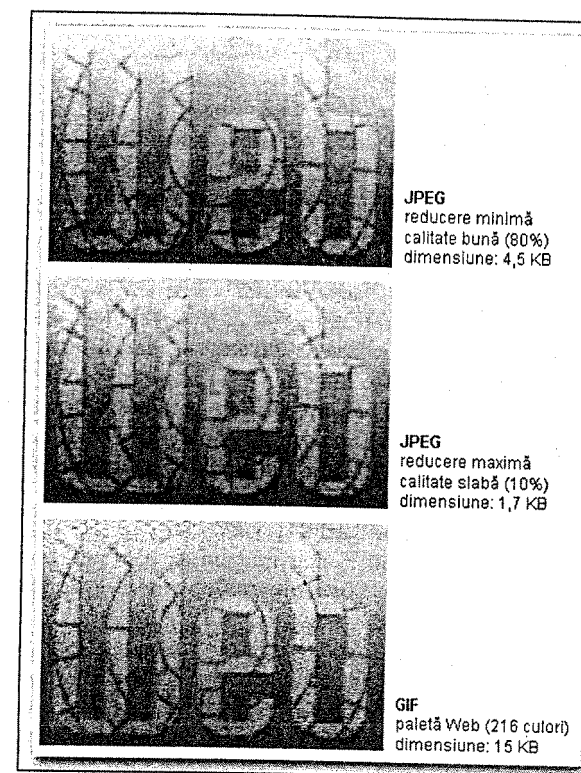


Diverse moduri de aplicare a dithering-ului  
pentru o imagine GIF salvată cu paleta Web (216 culori)

Există o multitudine de programe pentru vizualizarea și procesarea fișierelor GIF. Putem enumera *Irfan View*, *GIF Master*, *GIF Construction Set* sau *GIMP*. Pentru prelucrarea profesionistă și optimizarea fișierelor GIF (e.g.: reducerea paletelor CLUT sau interpolarea culorilor), se recomandă utilizarea aplicațiilor *Adobe Photoshop* și *Adobe ImageReady*. Pe CD-ul care însoțește cartea de față sunt puse la dispoziție o serie de utilitare pentru crearea de fișiere GIF animate, pe platformele Linux și Windows.

- *Joint Photographic Experts Group (JPEG)* – oferă un mecanism standardizat de compresie a imaginilor cu tonuri continue (de exemplu fotografii), color sau în tonuri de gri, dezvoltat de experți fotografi. Spre deosebire de GIF, formatul JPEG este un format grafic cu pierderi, fiind conceput să exploateze limitele cunoscute ale ochiului uman: schimbările mici de culoare sunt percepute cu o acuratețe mai scăzută decât modificările de strălucire. Astfel, imaginile JPEG sunt destinate a fi privite de oameni și nu analizate într-o manieră computerizată, deoarece în urma decompresiei nu va mai rezulta imaginea originală.

Formatul JPEG permite stocarea informațiilor de culoare pe 24 biți/pixel (16 milioane de culori) – adâncimea de culoare *True Color*.

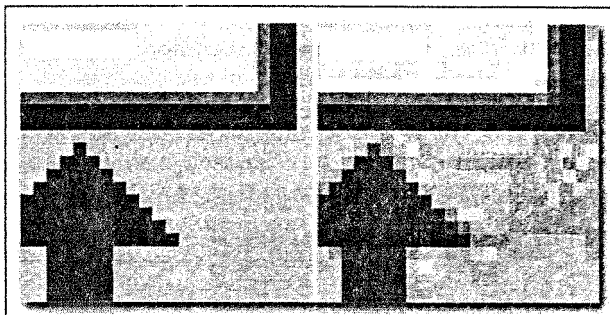


JPEG versus GIF

O proprietate folositoare este aceea că formatul JPEG suportă mai multe grade de pierdere (reducere), în funcție de parametrii de compresare utilizați. O reducere accentuată va avea drept consecințe o calitate slabă a imaginii și o dimensiune mult redusă a fișierului (există cazuri de micșorare de până la 100 de ori a dimensiunii fișierului). Un alt aspect important se referă la faptul că decodoarele JPEG pot folosi aproximații (cu un grad mai ridicat de



inexactitate) în vederea accelerării procesului de decodificare a imaginii. Trebuie avută în vedere o balanță echilibrată între calitatea imaginilor JPEG și dimensiunea fișierelor rezultate. De cele mai multe ori, la rate mari de compresie apar efecte nedorite – așa-numitul *zgomot* (*noise*) –, în special dacă sunt memorate în format JPEG grafice, scheme sau imagini generate de programe vectoriale și rasterizate ulterior. În astfel de cazuri, formatele GIF sau PNG sunt de preferat.



Prezența zgomotului într-o imagine JPEG (dreapta); comparați cu aceeași imagine salvată ca fișier GIF (stânga)

Și formatul JPEG permite utilizarea înreșerii, dar în acest context fișierele se numesc *progresive*. Detaliile imaginii se îmbogățesc progresiv cu încărcarea fișierului, putând exista până la 5 niveluri de detaliere. De obicei, afișarea fișierelor JPEG progresive necesită mai mult timp decât afișarea celor obișnuite. Alte formate înrudite cu JPEG sunt *JFIF* (*JPEG File Interchange Format*) și *JPEG 2000*. Putem, de asemenea, nota faptul că tehnicile de compresie JPEG se regăsesc și în cadrul standardului video *MPEG* (*Motion Picture Experts Group*). Deoarece filmele conțin atât imagini cât și sunet, formatul MPEG le poate comprima pe ambele. Un format Web popular derivat din MPEG și utilizat pentru compresia audio este formatul *MP3*.

- **Portable Network Graphics (PNG)** – este un format relativ nou apărut, fiind dezvoltat special pentru Web de către un grup independent de experți. Combină avantajele formatelor GIF și JPEG, astfel încât fișierele PNG suportă transparența oferită de GIF și adâncimea mare de culoare, facilitate oferită inițial numai de JPEG. Mai mult, fișierele PNG sunt compresate fără pierderi, deci pot fi memorate orice tipuri de imagini, pornind de la ilustrații și pictograme până la fotografii sau imagini de sinteză. De asemenea, se oferă posibilitatea de control – în manieră graduală – al transparenței imaginilor. Spre deosebire de GIF, algoritmi de compresie și decompresie sunt disponibili gratuit, PNG fiind un standard deschis. Din acest punct de vedere, PNG este denumit și *PNG is Not GIF*, aluzie la celebrul *GNU – GNU is Not Unix*. Din punctul de vedere al lungimii, fișierele PNG sunt mai voluminoase, deoarece informațiile grafice nu sunt compresate cu pierderi așa cum se

întâmplă în cazul formatului JPEG. Excepție face situația când se salvează în format PNG indexat o imagine în tonuri de gri (*gray scale*), care va ocupa mult mai puțin spațiu decât dacă ar fi stocată în format GIF. Astfel, imaginile mici (e.g.: butoanele sau pictogramele) pot fi memorate ca fișiere PNG, pentru a evita problemele compresiei cu pierderi și a accelera încărcarea paginii Web. Formatul PNG este suportat de navigatoarele Web actuale, începând cu versiunile 4 ale Netscape Navigator și Internet Explorer. De asemenea, aplicațiile de prelucrare grafică sunt capabile să proceseze fișierele PNG.

- **Wireless Bitmap (WBMP)** – reprezintă unicul format grafic acceptat în lumea comunicațiilor fără fir (*wireless*). Imaginile vor fi reprezentate uzual alb-negru, iar adâncimea de culoare poate varia de la 1 până la 8 biți/pixel. De cele mai multe ori, dimensiunile imaginilor care se doresc stocate în formatul WBMP trebuie să fie reduse (i.e. 96x80) pentru a putea fi vizualizate pe ecranele telefoanelor mobile sau ale altor dispozitive fără fir. Ca editoare grafice WBMP se pot menționa *WAPDraw*, *WAP Pictus* și *Adobe Photoshop*.
- **Scalable Vector Graphics (SVG)** – este singurul format vectorial destinat Web-ului, fiind standardizat de Consorțiul Web. Astfel, orice informație grafică vectorială se dorește a fi stocată în formatul SVG pentru a putea fi ușor modificată ulterior sau pentru a extrage diverse meta-informații despre imaginea respectivă, lucru imposibil de realizat în cazul formatelor de tip raster. SVG se bazează pe XML, în prezent existând un singur navigator Web capabil să vizualizeze imagini salvate în acest format – *Amaya*. Un vizualizator SVG gratuit este disponibil pe situl Adobe la adresa [http://www.adobe.com/svg/viewer/..](http://www.adobe.com/svg/viewer/)

### Utilizarea ilustrațiilor și fotografiilor

Grafica oferă o paletă foarte largă de utilizări, facilitând transmiterea mesajului informațiilor, accentuarea unui punct de vedere și oferirea unei identități recognoscibile publicațiilor tipărite sau siturilor Web.

Pentru transmiterea pe Web a informațiilor, grafica poate să nu fie neapărat necesară, însă ea devine un element vizual important, captând interesul vizitatorilor sitului dezvoltat. După cum am văzut, grafica reprezintă o componentă deloc de neglijat în cadrul procesului de proiectare a unui sit.

Cu toate că ilustrațiile și fotografiile destinate vizualizării pe Web sunt stocate la rezoluții relativ mici, ele pot fi percepute mult mai bine de rețină în comparație cu variantele lor tipărite, deoarece lumina transmisă de ecranul calculatorului oferă o intensitate cromatică mai accentuată.

Tipărirea color este pretențioasă și necesită fonduri financiare însemnate, în schimb grafica pe Web nu implică nici un efort pentru reprezentarea în culori a informațiilor. Astfel, spațiul World-Wide Web a devenit un mediu prielnic pentru partajarea de fotografii, reproduceri de artă, ilustrații diverse sau alte tipuri de informații cu caracter grafic.

Un alt aspect important este folosirea fotografiilor – scanate sau preluate de pe camerele digitale – în locul graficii realizate exclusiv prin metode electronice. Un

exemplu tipic de utilizare este în domeniul comerțului electronic, în cadrul magazinelor virtuale. Deseori se combină însă fotografia cu grafica electronică – adoptând de exemplu diverse tehnici, precum colajul – pentru a se putea exprima eficient mesajul dorit a fi împărtășit vizitatorilor sitului.

Regula de aur pentru includerea fotografiilor în cadrul designului sitului Web este găsirea celui mai potrivit element grafic, în acord cu tema propusă. În general, fotografiile cu cea mai mare utilitate sunt cele care descriu produsele prezentate de sit, deoarece vizitatorul va fi convins că acestea există în realitate și nu doar pe ecran. Astfel, fotografia contribuie la credibilitatea sitului respectiv.

De cele mai multe, siturile de firmă includ una sau mai multe fotografii, eventual prelucrate la nivel profesionist, ale produselor/serviciilor puse la dispoziție. Acest demers are un deosebit impact psihologic, inducând sentimente de încredere, satisfacție sau bucurie, fiind similar celui din publicitatea clasică. Anumite fotografii pot sugera metaforic anumite calități și caracteristici ale profilului companiei sau ale personalității celui care deține situl: stabilitate, flexibilitate, ambiție, calm etc.

Trebuie, de asemenea, să ținem seama de plasarea fotografiilor în cadrul sitului și de integrarea acestora în designul general. Așa cum am mai spus, va fi necesară asigurarea consistenței și echilibrului vizual.

În vederea completării cu elemente de grafică a conținutului textual al sitului Web trebuie să ținem seama de:

- **Utilizarea ilustrațiilor de calitate.** Numeroase situri Web folosesc elemente grafice împrumutate, copiate sau aparținând colecțiilor, gratuite sau nu, de grafică (de genul celor oferite de unele editoare profesioniste incluse în suitele de birou – e.g. *Open Office* –, de programele de proiectare Web sau de situri dedicate graficii). Astfel, se asistă la o uniformitate grafică, multe situri incluzând aceleași elemente grafice (pictograme, butoane de navigare, sigle etc.) vechi, uneori chiar demodate. Un alt aspect important este cel estetic, multe dintre aceste imagini – luate deseori fără discernământ de pe Web – fiind pur și simplu improprie utilizării într-un anumit context, în cadrul unei pagini particulare. De asemenea, trebuie să ținem cont că anumite fișiere grafice sunt proprietatea unei companii sau persoane, așa încât nu pot fi refolosite fără permisiune.

Improvizatia, facilul, uneori chiar prostul gust nu pot intra în definiția unui produs de calitate, iar un sit Web trebuie să aspire la acest calificativ – **calitatea**.

În general, exceptând cazul în care dorim să fim acuzați de amatorism, nu este indicat să includem o imagine animată care să indice vizitatorilor adresa la care pot să ne trimită mesaje. Nu trebuie să populăm meniul de navigare cu simboluri neadecvate – metafore nepotrivite care nu vor avea succesul scontat. De asemenea, atașând fiecărui cuvânt-cheie câte o imagine considerată sugestivă, vizitatorul ar putea avea impresia că îi oferim prea multe explicații vizuale, ceea ce poate conduce la redundanță. De cele mai multe ori, în aceste situații credibilitatea proiectantului Web va avea de suferit.

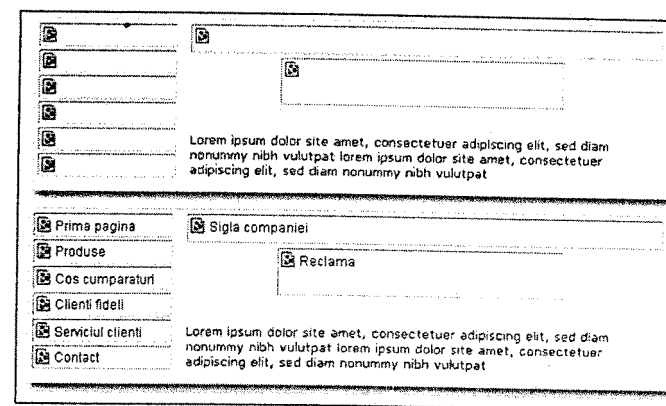
Soluția cea mai bună este utilizarea de elemente grafice noi, *originale*. Acestea pot fi cumpărate de la companii specializate sau pot fi realizate de proiectantul

Web. Multe informații grafice trebuie convertite din diverse alte formate în GIF, JPEG sau PNG în funcție de natura ilustrației sau de contextul utilizării. De cele mai multe ori se pot opera și alte acțiuni precum scalarea, ajustarea culorilor sau aplicarea unor efecte grafice (e.g.: încetșarea imaginii). Toate acestea trebuie realizate la nivel profesionist, folosind aplicații specializate. Recomandăm *Photoshop* – software comercial – și *GIMP* – aplicație gratuită. Anumite ilustrații trebuie realizate folosind programe vectoriale, de exemplu *Adobe Illustrator* pentru Windows sau Apple și *Dia* și *XFig* pentru Linux/Unix, fiind convertite ulterior în formate destinate Web-ului. Pentru imagini veridice tridimensionale se pot utiliza aplicații – *Bryce*, *Maya* sau *3D Studio Max* – ori lumi virtuale modelate în VRML. De asemenea, în unele situații va trebui să recurgem la scanarea fotografiilor sau la fotografierea directă utilizând camere digitale.

Reamintim faptul că ilustrațiile nu trebuie folosite într-un mod neunitar din punctul de vedere al formei, al poziționării sau al culorilor utilizate.

- **Minimizarea timpului de încărcare.** Trebuie să reținem că succesul unei pagini Web rezidă în timpul scurt de încărcare a conținutului acesteia. Astfel, în primul rând, elementele grafice trebuie să fie de dimensiuni reduse și să fie utilizate cu moderație. Folosind un program de optimizare pentru vizualizarea pe Web a imaginilor, ca de exemplu *Adobe ImageReady*, dimensiunea fișierelor poate scădea foarte mult. Un astfel de utilitar poate, printre altele, reduce numărul de culori din tabela CLUT a fișierelor GIF sau ajusta gradul de compresie a fișierelor JPEG.

De asemenea, va trebui inclus obligatoriu atributul `alt` pentru fiecare element `<img>`, astfel încât vizitatorii să poată parcurge informațiile textuale alternative în locul celor grafice, încă neîncărcate în întregime.



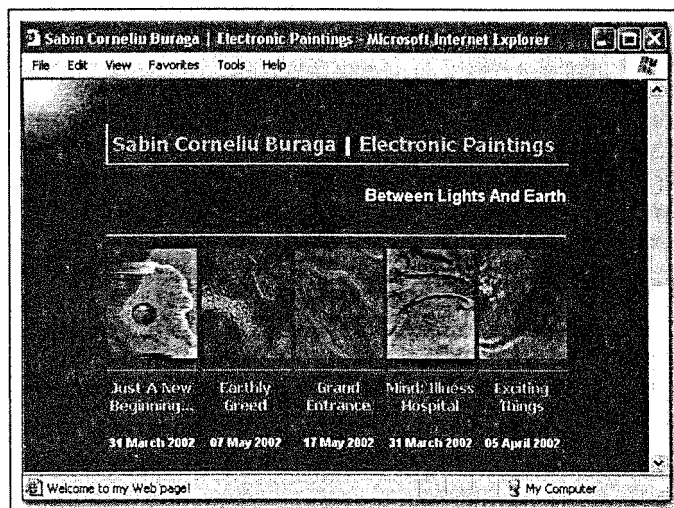
Informații textuale alternative conținutului grafic

Timpul de încărcare poate fi redus (aparent) și dacă precizăm dimensiunile imaginilor prin folosirea atributelor `width` și `height`, specificând astfel lățimea și, respectiv, înălțimea conținutului grafic. În acest mod, navigatorul

poate rezerva încă de la încărcarea documentului HTML spațiul necesar fiecărei imagini, nu după transferul tuturor fișierelor. Aceste atribute nu trebuie însă folosite pentru a indica navigatorului să redimensioneze imaginile, deoarece dimensiunea inițială a fișierelor grafice va rămâne neschimbată, timpul de încărcare fiind același. Utilizarea atributelor `width` și `height` este valabilă și pentru tabele sau în cazul oricăror elemente pentru care se poate preciza dimensiunea (*i.e.* `<object>` utilizat la includerea de fișiere multimedia).

Putem micșora timpul de încărcare renunțând la imaginile de fundal de dimensiuni mari (cum ar fi, de exemplu, cele de peste 5 Kb). Ideal, imaginile de fundal ar trebui eliminate complet. La fel, se poate renunța la utilizarea de fișiere GIF animate care au dimensiuni mult mai mari decât cele statice.

O altă strategie care poate fi aplicată paginilor cuprinzând colecții de imagini (*e.g.*: galerii de fotografii sau reproduceri de artă) este aceea de a realiza variante de dimensiuni reduse pentru fiecare imagine (*thumbnail*) și de a crea o pagină suplimentară pentru vizualizarea la dimensiuni mai mari a imaginii dorite.



Prezentarea la dimensiuni reduse a imaginilor  
compunând o galerie de picturi electronice

### Conținutul multimedia

Multimedia reprezintă o combinație de mai multe medii, precum textul, imaginile statice – fotografii, scheme, diagrame –, animațiile, conținutul audio și video. Mediile statice (text, imagini) se mai numesc și *discrete*, iar cele dinamice (animații, audio și video) – *continue*.

Dacă de text și imagini ne-am ocupat în cele de mai sus, în continuare vom discuta despre conținutul sonor, animat și video.

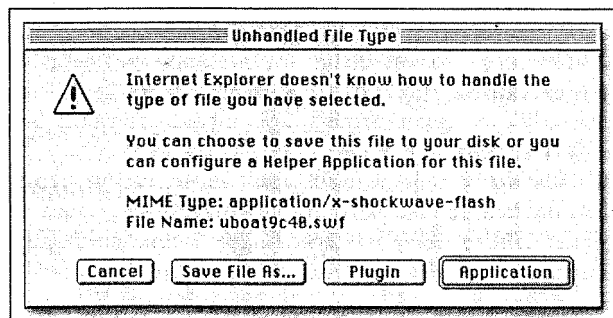
- **Sunetul.** De la bun început trebuie să menționăm că sunetul reprezintă un element deranjant în cadrul unei pagini Web. Deși unele efecte sonore pot fi benefice în anumite situații – în domeniul academic sau al afacerilor –, deseori devin enervante, de exemplu o melodie de fundal rulată *da capo al fine* de nenumărate ori.

Formatele audio care pot fi utilizate sunt:

- **MIDI** (*Musical Instrument Digital Interface*) este un format simplu, conținând doar instrucțiuni pentru crearea de sunete, placa audio a calculatorului fiind responsabilă de interpretarea acestora și de generarea efectelor sonore respective. Fișierele MIDI au dimensiuni reduse (de ordinul zecilor de kilo-octeți) și vor putea fi folosite, de exemplu, ca fundaluri sonore pentru o pagină Web;
- **MP3** reprezintă unul dintre cele mai populare formate actuale, variantă restrânsă a standardului video MPEG. Poate fi utilizat pentru stocarea de melodii de dimensiuni apreciabile la calitate destul de bună, folosind însă compresia cu pierderi. Ca și formatul MIDI, este suportat de majoritatea platformelor, existând o multitudine de programe de procesare a acestuia – a se vedea și situl [www.mp3.com](http://www.mp3.com);
- **WAV** este un format specific Windows, stocând conținut audio fără nici o compresie, fișierele rezultate fiind voluminoase;
- **Real Audio** este un format destinat difuzării de conținut audio în timp real (*streaming audio*), fiind folosit mai ales de posturile de radio care emit pe Web. Sunetele vor putea fi percepute concomitent cu încărcarea conținutului și nu după transferul complet al fișierului, așa cum se întâmplă în cazul formatelor menționate anterior. Pentru accesarea fișierelor în format **Real Audio** de cele mai multe ori se apelează la programul gratuit **RealOne Player**, disponibil la adresa [www.real.com](http://www.real.com);
- **QuickTime**, format specific Apple, este în multe privințe asemănător formatului **Real Audio**. Pentru accesarea acestui tip de fișier este necesară aplicația **QuickTime** – [www.apple.com](http://www.apple.com). Navigatoarele actuale includ *plug-in*-ul **QuickTime**, capabil să interpreteze mai multe tipuri de conținut multimedia: fișiere grafice PICT și TGA, fișiere audio MIDI, AIFF sau QuickTime, prezentări SMIL sau fișiere video.
- **Animațiile.** În special în domenii precum divertismentul interactiv sau comerțul electronic, animațiile sunt folosite cu scopul de a atrage atenția sau de a determina utilizatorii să-și petreacă timpul pe un sit. Printre metodele cele mai uzitate de a include conținut animat în cadrul paginilor Web se pot enumera:
  - **fișierele GIF animate** – folosite mai ales în cadrul ornamentațiilor sau afișelor publicitare, au avantajul că sunt interpretate direct de către navigator. Un dezavantaj este acela că efectele animațiilor sunt reduse, calitatea prezentărilor fiind destul de precară;
  - **programele JavaScript** – pot fi utilizate pentru a crea anumite efecte animate, precum texte derulante, meniuri dinamice, succesiuni de imagini, defilarea conținutului unei zone de fereastră etc. Din păcate, versiunile JavaScript suportate sunt dependente de navigator sau de platformă;

- *applet-urile Java* – sunt folosite pentru a obține efecte spectaculoase, cu condiția ca sistemul să includă suport pentru Java. Ca și scripturile JavaScript, necesită cunoștințe de programare;
- *animațiile Flash* – oferă posibilitatea de a realiza efecte sofisticate, însă din păcate formatul Flash este proprietar. Pentru vizualizare necesită un *plug-in*, distribuit gratuit de Macromedia – [www.macromedia.com](http://www.macromedia.com). Ca și *applet-urile*, prezentările Flash eronat realizate pot conduce la blocarea navigatorului sau la imposibilitatea de a fi încărcate;
- *documentele SMIL* – sunt bazate pe marcatori, *SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language)* fiind un limbaj XML special conceput pentru realizarea de prezentări sincronizate pe Web. Pentru vizualizare, necesită programe externe (i.e. *GRiNS*), iar navigatoarele actuale încă nu oferă suport. O variantă SMIL, denumită XHTML+TIME, este totuși implementată de Internet Explorer.
- **Conținutul video.** Secvențele video pot fi deosebit de utile în anumite situații, mai ales în cadrul siturilor educaționale sau în intranetul siturilor de firmă. Ca formate video care se pot utiliza pe Web putem menționa:
  - *MPEG (Moving Pictures Experts Group)* este un format video compresat cu pierderi, fiind suportat de toate platformele. Un format concurent, proprietar Microsoft însă, este *ASF*;
  - *AVI* este un format specific Windows;
  - *Real Video* reprezintă un format, similar cu *Real Audio*, pentru difuzarea de conținut video în timp real, fiind utilizat cu precădere de posturile de televiziune pe Web. Necesită aplicația *RealOne Player*;
  - *QuickTime* poate fi folosit și în cazul filmelor, fiind originar de pe platforma Macintosh.

Din păcate, din rațiuni de lățime îngustă de bandă, formatele multimedia nu au pătruns foarte mult în spațiul World-Wide Web, navigatoarele actuale neoferind decât un suport limitat pentru un conținut multimedia bogat, de cele mai multe ori prin intermediul extensiilor (*plug-in-urilor*). Astfel, pentru a vizualiza un film MPEG sau o prezentare Flash incluse într-o pagină Web, navigatorul va trebui să ruleze un *plug-in* specific.



Apariția unui mesaj de avertisment în cazul absenței unui plug-in

Deseori absența *plug-in*-ului corespunzător unui format neînțeles de navigator poate fi frustrantă. De asemenea, trebuie să avem în vedere faptul că multe dintre formatele multimedia se pot demoda cu ușurință sau pot fi specifice unei platforme particulare.

Înainte de a include conținut multimedia în cadrul paginilor Web trebuie să analizăm așteptările categoriei de vizitatori ai sitului în cauză și să găsim răspunsul la întrebările de mai jos:

- Utilizarea elementelor multimedia va îmbunătăți percepția utilizatorilor asupra mesajului dorit a fi transmis prin intermediul sitului Web?
- Acest mesaj poate fi transmis eficient și într-un alt mod, fără ajutor multimedia?

De asemenea, va trebui să luăm în calcul costurile suplimentare – captură și procesare audio/video, achiziționarea echipamentelor și programelor – și efortul subsidiar depus de utilizator – timp suplimentar pentru încărcarea paginii, procurarea *plug-in*-urilor necesare, cerințe hardware și software. De cele mai multe ori trebuie însă oferită ca alternativă o variantă text a conținutului.

### 5.2.6 Sfaturi destinate proiectanților

Pentru realizarea unui design Web mai bun, vom oferi o serie de sugestii:

- autorii de pagini Web trebuie să aibă în vedere furnizarea unui mecanism de navigare facilă, structurată, prin utilizarea unor legături de explorare și/sau bidirecționale și oferirea de meniuri, arbori de parcurgere a legăturilor sau opțiuni de deplasare secvențială;
- evitarea scrierii unor documente de dimensiuni mari, în care utilizatorul, pentru a parcurge întregul conținut, trebuie să folosească intensiv barele de derulare (*scroll*). Este indicat ca aceste pagini să fie divizate în documente mai mici, fiecare conținând în jur de 500 de cuvinte/pagină. Această împărțire are și avantajul actualizării mai eficiente a conținutului și a parcurgerii totale a documentului de către cei interesați;
- internaționalizarea reprezintă un alt factor important. Autorii pot realiza documente separate pentru fiecare limbă dorită (de exemplu, în cazul nostru, română și engleză) și pot încerca să detecteze, după adresa clientului Web, care ar putea fi localizarea sa (în interiorul sau în afara țării). De asemenea, trebuie acordată deosebită atenție corectitudinii gramaticale a textului. Se recomandă ca fiecare document să fie parcurs, înainte de a fi disponibil pe Web, de un filolog;
- trebuie evitată utilizarea a mai mult de trei tipuri de corpuri de literă. Fonturile specifice unor platforme particulare nu vor fi corect sau nu vor putea fi afișate pe alte calculatoare;
- este mult mai ușor de parcurs un document al cărui conținut a fost structurat pe capitole, subcapitole, secțiuni și paragrafe, corect aliniate și indentate, eventual folosind linii orizontale. Folosirea listelor neordonate sau/și ordonate crește gradul de lizibilitate a unei pagini Web.

Liniile lungi de text nu sunt recomandabile, optim fiind un număr de 65-70 de caractere pe o singură linie (nu mai mult de 15-20 de cuvinte/linie). De asemenea, alinierea la dreapta sau centrată, scrierea cu majuscule ori modificări frecvente de culoare ale unui text de dimensiuni mari implică dificultăți de parcurgere;

- utilizarea unor imagini de fundal „încărcate”, (texturi complicate, fotografii), animate sau contrastând violent cu culoarea textului conduce la evitarea parcurgerii conținutului acelei pagini. Nu se recomandă animațiile (texte derulante, fișiere GIF animate sau *applet*-uri Java), imaginile de dimensiuni mari, contrastele, fundalurile sonore deranjante.

Pentru paginile conținând un volum mare de informație textuală, cea mai bună soluție este fundal alb pentru text negru. Unele cercetări au relevat faptul că există o ordine descrescătoare de intensitate a contrastelor cromatice pentru text din punctul de vedere al lizibilității de la distanță și al preferinței în procesul de învățare:

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. negru pe fond galben; | 7. galben pe fond negru; |
| 2. verde pe fond alb;    | 8. alb pe fond roșu;     |
| 3. roșu pe fond alb;     | 9. alb pe fond verde;    |
| 4. albastru pe fond alb; | 10. alb pe fond negru;   |
| 5. alb pe fond albastru; | 11. roșu pe fond negru;  |
| 6. negru pe fond alb;    | 12. verde pe fond roșu.  |

În elaborarea materialelor de prezentare pe Web, este indicat ca pentru vizualizarea informațiilor esențiale să se utilizeze contraste mai puternice, iar pentru informațiile de conținut, contraste cromatice mai reduse.

În ceea ce privește ilustrațiile (grafice, histograme, scheme, hărți), acestea se vor putea pune în evidență prin următoarele combinații cromatice:

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. albastru pe fond alb; | 3. verde pe fond alb; |
| 2. negru pe fond galben; | 4. negru pe fond alb; |

- informațiile vor trebui reactualizate în mod regulat, verificându-se integritatea tuturor legăturilor (se evită astfel existența așa-numitelor „legături moarte”). Procesul de reactualizare a conținutului trebuie realizat, în medie, trimestrial;
- pentru încărcarea mai rapidă a documentelor HTML, fiecare element care implică poziționare va avea atașate atributele care să indice navigatorului Web locul în cadrul ferestrei (pentru imagini și *applet*-uri se vor specifica înălțimea și lățimea, pentru tabele se va furniza lățimea celulelor, se vor utiliza proprietăți CSS de poziționare absolută sau relativă etc.). Tabelele de dimensiuni considerabile nu sunt recomandabile, la fel fișierele (multimedia sau arhive) având lungimi mari, numărul mare de *applet*-uri, controale ActiveX, cadre sau rutine JavaScript;
- de preferat ar fi ca întregul sit să fie testat pe mai multe navigatoare, versiuni și platforme. Codul HTML trebuie scris așa fel încât să nu folosească extensii

particulare, nestandardizate sau elemente considerate demodate, dar nici cele de ultimă oră. Trebuie considerată și situația în care documentele pot fi parcurse și de navigatoare text, nu grafice (e.g.: pentru fiecare imagine se va furniza, ca alternativă, o explicație textuală, folosind atributul *alt*). Fiecare ancoră poate avea asociată, cu ajutorul atributului *accesskey*, o tastă (scurtătură) care o activează.

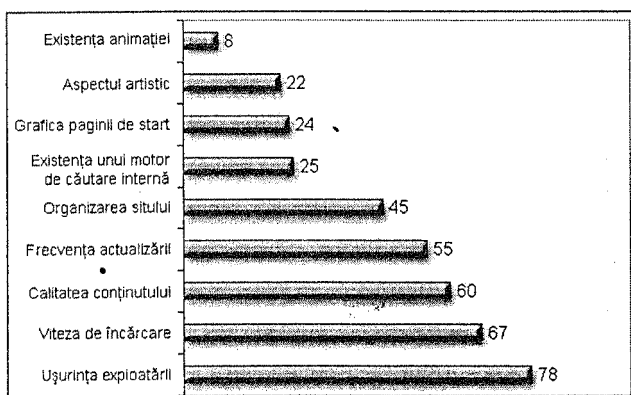
De asemenea, tabelele pot avea asociate explicații, date prin intermediul atributului *summary*, iar elementelor HTML putem să le atașăm titluri explicative folosind atributul *title*;

- pentru reutilizarea stilurilor sau scripturilor și a modificării facile a acestora, este bine ca ele să fie specificate ca fișiere externe, separându-le de conținutul efectiv al documentului. Pentru a asigura independența de navigator, rutinele JavaScript trebuie să fie atent concepute și testate;
- în cadrul paginilor este indicat a se folosi linii de comentarii pentru explicarea modului de marcare și furnizarea altor detalii utile. De asemenea, fiecare document HTML trebuie să aibă precizat un titlu adecvat (prin intermediul elementului *<title>*). Folosind marcatorul *<meta>* pot fi specificate diverse informații referitoare la autorul, cuvintele-cheie, respectiv generatorul automat al documentului etc.;
- se va evita pe cât posibil folosirea cadrelor; conform afirmațiilor lui Jakob Nielsen, o pagină divizată în cadre devine confuză, tipărirea conținutului fiind dificilă;
- trebuie avută în vedere și credibilitatea sitului Web, printre criteriile de evaluare a acestuia numărându-se:
  - *scopul* – situl trebuie să exprime limpede scopul pentru care a fost construit, aspectele tratate, existența temelor conexe, nivelul de atenție solicitată audienței, actualitatea informațiilor etc.;
  - *conținutul* – situl trebuie să ofere răspunsuri pertinente la diferite întrebări provenite din partea vizitatorilor: „Care este originalitatea informațiilor?”, „Cât de corecte sunt acestea?”, „Care este rata de reactualizare a conținutului?”, „Cât de bine este formulat acest conținut?”, „Care este nivelul de cunoștințe pe care trebuie să-l aibă cititorul pentru a înțelege informațiile puse la dispoziție?”, „Informațiile includ și referințe, iar dacă da cât de exacte sunt?”;
  - *forma și accesibilitatea* – situl trebuie să formeze o anumită relație cu vizitatorul, să aibă un conținut grafic/multimedia concludent și în concordanță cu scopul, să organizeze eficient informațiile, oferind posibilități de căutare, să ofere versiuni alternative pentru persoanele cu diferite handicapuri sau provenind din alte țări;
  - *costul* – situl trebuie să indice dacă anumite documente sunt accesibile doar cu plată, dacă accesul la ele se realizează prin abonament sau pe baza unei taxe de vizitare; de asemenea, trebuie stipulate restricțiile legate de *copyright*, asigurarea confidențialității și protecția tranzacțiilor.

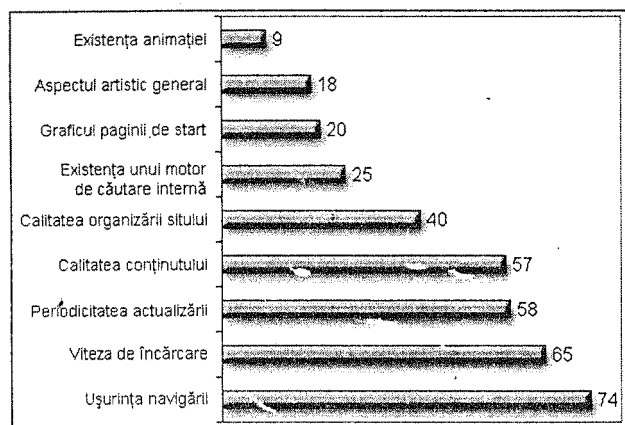
Conform unui studiu întreprins în anul 2001 la Universitatea Stanford, au fost puse în evidență o serie de atribute care măresc credibilitatea, dintre care

se pot enumera ușurința în parcurgere, profesionalismul autorului, încrederea pe care o induce situl, grija față de vizitator. Există și attribute care pot diminua credibilitatea unui sit Web, cele mai importante fiind implicarea comercială și amatorismul;

- nu suntem adepții mesajelor „Această pagină poate fi vizualizată doar cu navigatorul X, având suport pentru Y”, „Sunteți vizitatorul cu numărul N” sau „Votați acest sit în top T”. Siturile Web ar trebuie să fie vizualizate în bune condiții indiferent de navigator – a se vedea și campania [www.AnyBrowser.com](http://www.AnyBrowser.com);
- timpul de încărcare este important sau chiar vital pentru anumite situri, de aceea va trebui să optimizăm încărcarea paginilor, mai ales ale elementelor grafice sau multimedia. Serviciul *Dr. HTML*, printre altele, calculează în câte secunde va fi încărcată o pagină Web, pentru mai multe lățimi de bandă.



Importanța caracteristicilor unui sit pentru atragerea utilizatorilor la prima vizită (în procente)



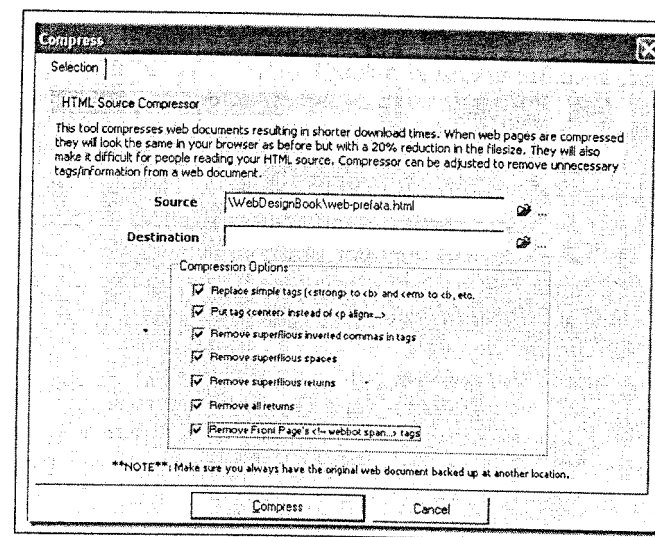
Factorii care îi determină pe vizitatori să revină pe sit (în procente)

### 5.2.7 Următorii pași

#### Verificarea integrității și corectitudinii codului-sursă

După proiectarea și crearea efectivă a sitului, un prim pas este acela de a verifica integritatea legăturilor și corectitudinea codului-sursă al documentelor HTML și CSS. Pentru aceasta putem apela la diverse utilitare, parte dintre ele menționate în cadrul capitolului anterior. Astfel, pentru o privire de ansamblu asupra sitului dezvoltat și, în plus, pentru verificarea fiecărei legături se pot folosi *Adobe GoLive*, *Macromedia Dreamweaver*, *NetObjects Fusion* sau *AceHTML* – disponibile sub Windows – sau *SCREAM* – rulând sub Linux. De asemenea, se pot folosi diferite sisteme de management al conținutului sitului, precum *WebGUI* și *WebMake*, disponibile și pe CD-ul atașat cărții.

Corectitudinea codului HTML se poate realiza apelând la *HTML Tidy* sau la serviciul *on-line* oferit de Consorțiul Web – <http://validator.w3.org>. De asemenea, putem realiza diferite optimizări ale codului HTML, eliminând spațiile inutile, comentariile, diverse construcții proprietare etc. Unele programe – precum *Absolute HTML Compressor* – merg și mai departe, ștergând ghilimelele care delimitează valorile atributelor sau *tag*-urile de sfârșit ale unor elemente. Nu recomandăm utilizarea lor, mai ales dacă avem în vedere trecerea de la HTML la standardul XHTML (a se vedea și secțiunea 4.1.3 a capitolului 4).



Optimizarea codului-sursă HTML realizată de 1st Page 2000

În vederea vizualizării sitului în bune condiții, indiferent de platformă, recomandăm evitarea oricăror extensii particulare și a formatelor grafice proprietare (ca, de exemplu, BMP). Un alt aspect de care trebuie să ținem seama este modul de scriere a numelor de fișiere. Astfel, sistemul de operare Windows nu face deosebirea



între minuscule și majuscule și paginile se vor vizualiza fără probleme, însă o dată transferate pe un server Unix (Linux) trebuie să verificăm dacă numele resurselor au fost specificate corect, platformele Unix făcând deosebirea între literele mici și cele mari (*case-sensitive*).

## Publicarea sitului

Următoarea etapă o reprezintă publicarea sitului. Soluțiile pot fi:

- *Publicarea pe un server dedicat.* Dacă situl este al unei organizații care poate să-și permită să aibă un server Web propriu sau este al unei persoane având acces la serverul unei astfel de organizații (e.g.: un student al unei facultăți sau un angajat al unei corporații), atunci acest pas presupune transferul tuturor fișierelor care compun situl pe mașina pe care rulează serverul Web. În primul rând trebuie ales serverul adecvat, ținând cont de factori precum performanța, siguranța, fiabilitatea, costul și platforma.

De cele mai multe ori se poate recurge la funcționalitățile oferite de serverul *Apache* care pune la dispoziție suport pentru scripturi CGI (*Common Gateway Interface*) concepute în diverse limbaje ca bash, Perl sau C/C++, pentru servere de aplicații precum PHP, pentru servlet-uri Java și pentru criptarea legăturilor via OpenSSL. Arhitectura modulară permite extinderi ulterioare. Un atu este și faptul că serverul este disponibil gratuit pentru mai multe platforme.

Drept soluții comerciale se pot enumera *IIS (Internet Information Services)* – disponibil în cadrul distribuțiilor de Windows NT/2000/XP și incluzând și un server de FTP –, *Personal Web Server* – oferit în cadrul distribuțiilor de Windows 9x –, *Netscape Enterprise Server* sau *Sun Web Server*.

Pentru *Apache*, implicit situl principal va fi localizat în directorul `/var/www/html/` sau `/home/httpd/html/` (în cazul unei platforme Unix/Linux) ori `\Program Files\Apache\htdocs\` (pentru un sistem Windows). Pagina de start a sitului va trebui denumită `index.html`. Dacă avem create conturi pe mașina pe care rulează *Apache*, implicit se consideră că situl personal al fiecărui utilizator va fi amplasat în directorul *home* al acestuia, într-un subdirector denumit `public_html` sau `html`. Astfel, dacă utilizatorul *stanasa* dorește să-și publice situl pe mașina `thor.infoiasi.ro` (cu *alias*-ul `www`), va transfera – via FTP – toate resursele sitului în directorul `/home/stanasa/public_html/`. Transferul de fișiere se poate realiza cu un client FTP precum *ftp*, *Windows Commander* sau chiar utilizând navigatorul preferat. Am presupus, desigur, că directorul *home* este `/home/stanasa/`. Putem testa apoi dacă situl este operațional introducând adresa `http://www.infoiasi.ro/~stanasa/`. Nu trebuie uitată setarea drepturilor corespunzătoare de citire pentru fișiere și de execuție pentru directoare. Pentru mai multe amănunte a se vedea cartea S. Buraga et al., *Programare Web în bash și Perl*, Editura Polirom, Iași, 2002.

În cazul *IIS*, situl principal este localizat în directorul `\InetPub\wwwroot\`, iar pagina de start are numele `default.htm`. Și în această situație trebuie stabilite permisiunile de acces corespunzătoare.

Nu trebuie uitate soluționările problemelor de securitate, de asigurare a unei disponibilități permanente a informațiilor, de implementare a unor servicii de distribuire în timp real a conținutului, în funcție de cerințele sitului.

Astfel, scripturile trebuie atent testate, iar fișierele de jurnal ale serverului Web trebuie monitorizate în permanență. În multe situații se impun utilizarea unui *firewall* și criptarea legăturilor. Pentru asigurarea unei funcționări optime, permanente, chiar și în perioadele de vârf ale accesului la sit, se vor folosi servere Web multiple, menite a echilibra încărcarea – ca exemple de sisteme de acest gen putem enumera *Alteon WebSystems*, *Cisco LocalDirector* și *F5 BIG/ip*, din păcate costisitoare – sau tehnologii bazate pe *clustering* – i.e. *Linux*, *Novell Cluster Services*, *Sun Cluster* și *Windows 2000 Advanced Server*. Dacă situl necesită distribuții de informații în timp real – de exemplu, multimedia sau software – putem adopta o soluție bazată pe servere de tip *cache* care să stocheze documente statice, meniuri sau imagini – e.g.: *CacheFlow* sau *InfoLibria* – ori una implementând servicii de distribuție – precum *Akamai* și *Digital Island*.

- *Apelarea la un furnizor de găzduire Web.* În acest caz, situl va fi localizat la distanță, pe o mașină pusă la dispoziție de gazda sitului Web. Acest proces se mai numește și *găzduire (hosting)*. În funcție de buget și de cerințele sitului, putem recurge la un furnizor local sau unul internațional. Trebuie să avem în vedere, printre altele, sistemul de plată, suportul tehnic și lățimea de bandă oferită. Deseori, rolul de furnizor de servicii de găzduire Web este asumat chiar de furnizorul de servicii Internet.

- Plata se efectuează frecvent prin intermediul cărții de credit, dar uneori se acceptă și alte forme de plată, cum ar fi cecurile internaționale sau transferul bancar.

Menționăm faptul că există numeroase servicii de găzduire gratuită, însă inconvenientul este reprezentat de reclamele impuse și de spațiul limitat de stocare (maxim 20 MB). Multe astfel de servicii oferă și instrumentele necesare conceperii de pagini Web fără pretenții, cu minime cunoștințe de HTML, plus posibilitatea de a iniția forumuri de discuții. Găzduirea gratuită se pretează mai ales pentru situri personale sau ale unor grupuri restrânse.

Ca exemple de servicii internaționale de găzduire gratuită se pot menționa *Homestead* – [www.homestead.com](http://www.homestead.com), *Geocities* – [www.geocities.com](http://www.geocities.com) sau *Xoom* – [www.xoom.com](http://www.xoom.com). În România se pot folosi, printre altele: *Go* – [www.go.ro](http://www.go.ro) și *Home* – [www.home.ro](http://www.home.ro).

- Suportul tehnic nu trebuie deloc neglijat. Mai ales în cazul siturilor de comerț electronic, este necesară existența suportului pentru scripturi CGI concepute în limbaje precum C/C++ sau Perl, diverse servere de aplicații (e.g.: ASP, PHP, JSP) și servere de baze de date (i.e. MySQL ori PostgreSQL). De asemenea, trebuie verificat dacă se oferă suport pentru directivele *SSI (Server Side Includes)*, pentru conectivitatea cu bazele de date via ODBC sau JDBC, pentru servicii .NET sau procesarea documentelor XML etc. Un alt aspect important este numărul de cereri/secundă ce pot fi deservite concomitent. Unii furnizori de găzduire Web pot oferi servicii



integrate pentru situri de comerț electronic (i.e. implementarea coșului de cumpărături, procesarea tranzacțiilor, crearea profilului utilizatorilor etc.). De asemenea, pot surveni diverse probleme tehnice în cursul procesului de găzduire a sitului (e.g.: incompatibilități între platformă și scripturile dezvoltate) sau pot apărea disfuncționalități pe parcurs. Este, așadar, foarte important ca acestea să fie remediate cât mai rapid. Orice întârziere conduce la pierderi de trafic sau de clienți. Suportul tehnic asigurat permanent este un criteriu important, iar dacă suportul tehnic nu este continuu, atunci trebuie să luăm în calcul diferențele de fus orar. Eventualele probleme de comunicare cu furnizorul de servicii de găzduire Web pot fi evitate dacă ne asigurăm că angajații care se ocupă de administrarea sitului posedă cunoștințe solide de limbă engleză.

- Al treilea aspect important este lățimea de bandă (numărul de octeți transmiși simultan via o conexiune Internet). Multe state își dezvoltă rapid infrastructura astfel încât să poată corespunde exigențelor impuse de evoluția tehnologiilor Internet, însă se constată că performanța cea mai ridicată se înregistrează în Statele Unite. În unele situații va trebui să apelăm la un furnizor internațional, dar înainte de a face acest pas trebuie să comparăm caracteristicile echipamentelor, serverelor și serviciilor oferite de un furnizor local cu cele ale unuia localizat în alt stat. În situația în care am ales o găzduire în afara țării, va trebui să ne punem la punct cu legislația internațională pentru a evita posibilele probleme ulterioare.

De reținut faptul că putem asocia sitului creat o *pictogramă de identificare* a acestuia. Acest lucru se realizează prin intermediul unui fișier *favicon.ico*, stocat în rădăcina sitului. În fapt, acest fișier trebuie memorat în formatul utilizat de pictogramele Windows. Imaginea stocată poate avea o adâncime de culoare de până la 8 biți, dimensiunile cel mai frecvent folosite fiind 16x16 sau 32x32 de pixeli. Prin utilizarea unui astfel de fișier, vom avea posibilitatea să promovăm mai bine situl, pictograma apărând în bara de adrese și în lista de pagini favorite (semnele de carte), pentru majoritatea navigatoarelor actuale – Internet Explorer, Mozilla/Netscape, Konqueror sau Nautilus. Pentru crearea unui fișier *favicon.ico* putem recurge la un program precum IrfanView care este capabil să salveze în format *.ico* orice alt fișier grafic (e.g.: GIF sau PNG).

### Alegerea domeniului

Desigur, în situația în care situl Web este găzduit pe un server extern va trebui să stabilim un nume de domeniu pentru sit. Unii furnizori de găzduire Web dau posibilitatea alegerii unui subdomeniu virtual alocat sitului, de forma *sit.furnizor.ro* (i.e. *www.situl-meu.go.ro*). Alții oferă pentru sit o adresă de genul *www.furnizor.ro/sit* (e.g.: *www.geocities.com/situl-meu*).

Dacă adresa sitului este prea lungă se poate recurge la o stratagemă oferită de unele servicii – gratuite sau nu – de *redirecționare Web*. Astfel, putem folosi adrese de genul *surf.to/sit* sau *come.to/sit* (domeniul *.to* aparține statului Tonga) care în fapt nu includ decât o legătură spre adresa reală a sitului. Mai pot fi utilizate domenii precum *.tv* pentru posturi de televiziune (acest domeniu aparține statului

Tuvalu) sau *.am* în forma *i.am/smart* (domeniul este sub controlul statului Armenia). De asemenea, și unele domenii *.ro* sunt alocate unor situri comerciale coreene, deoarece termenul „ro” în limba coreeană se traduce prin „stradă”.

De multe ori, mai ales în cazul unui sit cu profil comercial, trebuie găsit un nume de domeniu reprezentativ, subdomeniu direct al unui domeniu primar: *www.sit.ro* sau *www.sit.com*.

Alegerea numelui de domeniu trebuie realizată cu atenție, reflectând în primul rând numele organizației sau persoanei care îl va folosi. Va trebui verificată existența mărcilor înregistrate sau celebre, atât pe plan local, cât și pe plan mondial. Desigur, aceste mărci nu vor putea fi folosite ca nume de domeniu. Trebuie să verificăm și dacă numele ales nu este deja alocat.

Passul următor este înregistrarea numelui de domeniu. În România aceasta se realizează la RNC (*Rețeaua Națională de Calculatoare din România*) – a se vedea și subcapitolul 3 al primului capitol). O strategie bună este înregistrarea și a unui număr de nume de domenii *anti-domeniul\_ales*, astfel încât acestea să nu poată fi utilizate ulterior.

### Promovarea

Din moment ce situl este operațional, putem anunța apariția lui. Strategiile uzuale sunt următoarele (a se vedea și secțiunea 3.6.2 a capitolului 3):

- alăturarea adresei sitului de numele companiei; astfel, orice apariție în mass-media a numelui companiei sau organizației va fi însoțită și de adresa sitului Web;
- schimbul de *banner*-e publicitare cu situri similare;
- înregistrarea la motoare de căutare, eventual folosind servicii precum *AddMe* – *www.addme.com* sau *Fast Submit* – *http://www.evrsoft.com/fastsubmit/*;
- realizarea de anunțuri publicitare, în care să se menționeze apariția sitului, distribuite către toți clienții, furnizorii, cunoscuții etc.

Trebuie să evităm ca situl să conțină pagini care să menționeze că sunt încă în construcție („Under construction”) sau să includă legături eronate.

### Menținerea (administrarea)

Din moment ce situl a fost lansat și promovat, acesta va începe să fie vizitat. Succesul pe termen lung al sitului rezidă în atragerea vizitatorilor și în constituirea unei comunități de utilizatori. În acest sens, este imperios necesar să fie avute în vedere:

- oferirea de informații „gratuite” – de exemplu, un sit de comerț electronic poate pune la dispoziție documentații privind tehnologiile folosite, un portal poate oferi posibilitatea deschiderii unui cont de poștă electronică sau de înscriere la un serviciu de noutăți;
- personalizarea conținutului – vizitatorul trebuie să aibă posibilitatea de a stabili modul de interacțiune cu situl;
- asigurarea unui bun suport tehnic atât în manieră *on-line*, cât și *off-line*; mesajele trimise de vizitatori trebuie procesate, iar unele întrebări frecvente pot fi incluse în pagina FAQ;

- anticiparea dorințelor clienților – de exemplu, afișarea pe sit cu 3-4 săptămâni înainte de sărbătorile de iarnă a unor mesaje de felicitare sau a unor legături spre servicii de trimitere de ilustrate de sezon etc.;
- oferirea de informații „la zi”, actualizate periodic;
- realizarea de traduceri ale conținutului în diverse limbi de circulație mondială.

Nu trebuie pierdut din vedere nici managementul imaginii companiei prin intermediul sitului Web. Acest lucru se realizează prin analizarea fișierelor de jurnalizare a accesului, prin construirea profilului utilizatorului, prin diverse măsurători privind popularitatea sitului. La adresa <http://www.jimtools.com/link.html> există diverse utilitare care pot fi folosite în acest sens. Popularitatea este dată de numărul de accesări ale paginilor, de viteza de încărcare a paginii de start sau a altor pagini ale sitului, de durata vizitei unui utilizator, de numărul de vizite dintr-o zi, de numărul de afișe publicitare vizualizate, respectiv activate.

Traficul poate fi măsurat prin înscrierea sitului la servicii de genul *NedStat* sau *Trafic.ro*.

Pentru siturile cu profil *e-business*, menținerea presupune și realizarea următoarelor etape:

- *Gestiunea cunoștințelor*. O analiză profundă a informațiilor vehiculate pe sit este condiția *sine qua non* de a cunoaște situația afacerii în ansamblu. Această *e-analiză* constă din instrumente și tehnologii capabile să genereze diverse tipuri de rapoarte privind anumite aspecte ale afacerii. Aplicațiile se bazează deseori pe tehnologia de procesare analitică *on-line OLAP (On-Line Analytical Processing)* și constau din motoare de raportare, generatoare de rapoarte, unele de interogare ad-hoc și sisteme de gestiune a depozitelor de date (*data warehouse*). Ca exemple de aplicații dedicate acestui scop se pot enumera *Impromptu* sau *Web Intelligence*, unele oferind și posibilități de publicare pe Web a rapoartelor – ca de exemplu, *PowerPlay Web*.

Pentru gestiunea fluxului de documente și a poștei electronice se pot utiliza aplicații precum *Documentum*, *WorkSmart* ori *DocsFusion*. De asemenea se poate recurge la utilitare pentru sortarea și arhivarea pe categorii sau pentru căutarea avansată a mesajelor de poștă electronică.

- *Managementul relațiilor cu clienții*. După cum am văzut, pentru succesul pe Web al afacerilor trebuie abordată o strategie de marketing *1-la-1*, focalizată pe clientul individual. Aceasta însă diferă de la o companie la alta. Departamentele firmei pot interacționa cu clienții folosind diverse aplicații pentru managementul informațiilor privitoare la clienți. Multe dintre aceste informații sunt introduse de cumpărători prin intermediul formularelor electronice disponibile pe sit. Trebuie să includem o pagină descriind termenii de păstrare a confidențialității acestor date.

Ca aplicații specializate se pot enumera *GoldMine FrontOffice* sau *Clarify*.

Managementul computerizat al relațiilor cu clienții (*CRM – Client Relationship Management*) presupune instruirea angajaților și o bună comunicare între aceștia. Astfel, de multe ori se adoptă servicii personalizate pentru diverse departamente, funcționând în intranet via portaluri de întreprindere – a se vedea secțiunea 2.1.4 a capitoului 2.

Cele mai sofisticate sisteme de management al relațiilor cu clienții includ și aplicații pentru planificarea resurselor întreprinderii (*ERP – Enterprise Resource Planning*). Dintre acestea se pot menționa *Oracle eBusiness Suite* sau *Vantive*. Unele dintre aceste sisteme se pot utiliza în manieră *on-line*, direct pe Web.

- *Asistența*. Pentru asigurarea asistenței, multe situri permit comunicarea *on-line*, în timp real, prin intermediul mai multor mijloace (e.g.: poșta electronică, expedieri automate de documente, forumuri de discuții, teleconferințe etc.). Aceste servicii pot fi realizate cu ușurință apelând la produse software sau situri Web specializate. Ca exemple se pot enumera *LivePerson* – [www.liveperson.com](http://www.liveperson.com), *Lipstream* – [www.lipstream.com](http://www.lipstream.com), *Net2Phone* – [www.net2phone.com](http://www.net2phone.com). O soluție integrată este reprezentată de aplicația *eGain*.
- *Colaborarea*. În cele mai multe situații, planificarea unei colaborări directe și eficiente între angajații unei companii se dovedește dificilă. Există mai multe soluții informatice dedicate colaborării electronice, reunite sub denumirile de *groupware* sau *teamware*, funcționând în cadrul intranetului unei organizații. Ca exemplu se poate da *HotOffice* – un serviciu de colaborare bazat pe Web, disponibil la adresa [www.hotoffice.com](http://www.hotoffice.com). În fapt este constituit un așa-numit birou virtual care să permită colaborarea cu ajutorul unui set de aplicații specializate, capabile de a partaja informațiile firmei și de a permite controlul asupra modificărilor concurente ale documentelor. În plus, se pot oferi calendare de grup și personale, camere virtuale de discuții în grup, mesagerie electronică privată etc. Există, de asemenea, și aplicații dedicate, precum *Lotus Notes* sau *Microsoft Exchange Server*.

În cazul în care colaborarea se desfășoară între personalul mai multor organizații se vor adopta soluții bazate pe extranet, ca de exemplu *Agillion* sau *eRoom*.

- *Integrarea aplicațiilor*. O companie de dimensiuni considerabile poate integra diverse aplicații complexe, deseori disparate, într-un sistem coerent care să permită comunicațiile între aplicații via un format independent bazat pe XML. Un sistem de integrare a aplicațiilor dintr-o întreprindere (*EAI – Enterprise Application Integration*) va oferi o serie de servicii generice pentru administrarea securității, a protocoalelor de comunicare între aplicațiile existente, a conversiei datelor din formate particulare în vederea vehiculării acestora în intranet, extranet sau direct în Internet, pe Web.

În prezent, se constată că familia de limbaje XML devine liantul sistemelor integrate, schimburile de date *business-to-business* efectuându-se prin intermediul unor protocoale bazate pe XML, cum ar fi *SOAP (Simple Object Access Protocol)* sau *XML-RPC (XML Remote Procedure Call)*. Ca platforme software permițând exploatarea unor sisteme performante de integrare a aplicațiilor se pot menționa *Enterprise JavaBeans* bazat pe Java 2 Enterprise Edition și *Microsoft .NET* având la bază noul limbaj C#. Prin intermediul unor servicii Web, integrarea aplicațiilor se va putea desfășura mult mai facil și mai flexibil.

În vederea facilitării administrării unui sit de comerț electronic se vor lua în calcul:

- actualizarea informațiilor în timp real;
- evitarea erorilor de tehnoredactare (mai ales în ceea ce privește prețurile produselor/serviciilor);
- aplicarea unor șabloane de afișare a datelor;
- oferirea de cataloage de produse/servicii;
- posibilitatea administrării *on-line*, de la distanță.

Mai mult, trebuie să ne asigurăm că bazele de date sunt consistente și sigure, interfața cu aplicația este judicios concepută, sunt asigurate metode multiple de plată, raportarea erorilor se realizează în mod transparent pentru vizitator și pe sit sunt stipulate toate informațiile privitoare la termenii și condițiile de utilizare/cumpărare a bunurilor, eventual fiind furnizate și alte detalii referitoare la taxele suplimentare percepute și modurile de livrare.

De asemenea, trebuie avută în vedere construirea unui sit alternativ, denumit și *dark-site*, care să fie disponibil în situații de criză precum recuperarea după dezastru a organizației (e.g.: pierderi financiare, campanie negativă desfășurată de adversari, diverse catastrofe care au afectat firma, deteriorarea sitului de către *cracker*-i etc.). În aceste situații, termenul-cheie trebuie să fie *promptitudinea*. De exemplu, în urma unui accident al unui avion aparținând unei companii de transport aerian este de neconceput ca pe situl Web al acesteia să nu apară informații privitoare la acest nedorit eveniment. La fel, dacă situl este distrus de persoane răuvoitoare, acesta trebuie rapid înlocuit cu varianta de rezervă.

### Personalul

Din cele menționate mai sus, se observă faptul că procesele de proiectare, implementare, verificare, publicare și menținere a unui sit Web comportă dificultăți. Astfel, pentru aceasta trebuie să se constituie o echipă de persoane având diverse specializări sau să se apeleze la o companie specializată.

În cele ce urmează, vom enumera pentru fiecare etapă a dezvoltării sitului personalul de care avem nevoie:

- *dezvoltare* – managerul de proiect (*project manager*), analistul sistemului informatic (*system architect*), coordonatorul departamentului de creație (*creative lead*), analistul sistemului de securitate (*security architect*), dezvoltatorul bazelor de date (*database developer*), dezvoltatorul componentelor din sistem (*component developer*), dezvoltatorul interfeței cu utilizatorul (*user-interface developer*), artiștii grafici (*graphic artists*) și analistul interacțiunilor om-mașină (*human-computer interaction engineer*);
- *testare* – coordonatorul echipei de testare (*testing lead*) și verificatorii de componente (*component testers*);
- *operații tehnice asupra serverului Web* – administratorul Web (*Webmaster*), tehnicienii hardware și de rețea (*hardware and network technicians*), administratorii de rețea (*network administrators*), operatorii responsabili cu efectuarea copiilor de siguranță (*backup operators*), administratorii sistemelor de gestiune

- a bazelor de date (*database administrators*), personalul de monitorizare a activității sistemului (*uptime monitors*), personalul de monitorizare a securității (*security monitors*);
- *marketing* – producătorii și editorii de conținut publicitar (*content producers and editors*) și personalul dedicat marketingului direct (*direct e-marketers*).

### 5.3 Concluzii?

În cadrul capitolului de față am discutat anumite aspecte ale proiectării siturilor Web, dintre care reamintim organizarea informațiilor, structurarea sitului în ansamblu, analizarea principalelor elemente ale sitului și organizarea instrumentelor de navigare, adoptarea unor strategii de captare a atenției vizitatorilor și de asigurare a consistenței informațiilor.

Suntem conștienți că multe alte detalii nu au putut fi analizate, din diverse motive. Credem că unele dintre cele mai bune metode de a aprofunda cele expuse și de a le aplica ulterior în practică este vizitarea și studierea a cât mai multe situri, apoi experimentarea designului Web prin conceperea unui număr cât mai mare de pagini care să constituie punctul de plecare în dezvoltarea unui sit cuprinzător.

Nu ne mai rămâne decât să vă urăm succes!

### Comentarii bibliografice

Proiectarea siturilor Web este un proces dificil, multe considerente de ordin estetic și tehnic fiind preluate de pe situl manualului *Web Style Design* – [www.info.med.yale.edu](http://www.info.med.yale.edu) – conceput de P. Lynch și S. Horton de la Universitatea Yale. Unele dintre ilustrațiile capitolului de față au fost inspirate din acest manual. Alte informații utile privind interacțiunea om-calculator se găsesc în lucrările A. Cooper, *Proiectarea interfețelor utilizator*, Editura Tehnică, București, 1997, C. Pribeanu, *Proiectarea interfețelor om-calculator*, Matrix Rom, București, 2001 și, nu în ultimul rând, Ș. Trăușan-Matu, *Interfațarea evoluată om-calculator*, Matrix Rom, București, 2000.

Recomandăm și studierea sitului dedicat dezvoltatorilor Web: *RoWD* – <http://rowd.zuavra.net>. Alte adrese interesante din România sunt următoarele:

- Hypnosis – [www.hypnosis.ro](http://www.hypnosis.ro)
- Verde.ro – [www.verde.ro](http://www.verde.ro)
- Xprim – [www.xprim.go.ro](http://www.xprim.go.ro)

La nivel mondial, există numeroase situri dedicate proiectării de situri web. O parte dintre acestea sunt:

- Fixing Your Web Site – [www.fixingyourwebsite.com](http://www.fixingyourwebsite.com)
- Usable Web – [usableweb.com](http://usableweb.com)

- Use It - [www.useit.com](http://www.useit.com)
- WebsiteTips - [www.websitetips.com](http://www.websitetips.com)
- Web Developer's Virtual Library - [www.wdvl.com](http://www.wdvl.com)
- Web Page Design for Designers - [www.wpdtd.com/wpdres.htm](http://www.wpdtd.com/wpdres.htm)
- Web Style Guide - [www.webstyleguide.com](http://www.webstyleguide.com)

În ceea ce privește formatele grafice, recomandăm consultarea următoarelor adrese:

- Graphics File Formats FAQ - [www.ora.com/centers/gff/gff-faq/index.htm](http://www.ora.com/centers/gff/gff-faq/index.htm)
- JPEG Related Links - [www.jpeg.org/public/jpeglinks.htm](http://www.jpeg.org/public/jpeglinks.htm)
- Pixel Page - [www.persci.com/~castleman](http://www.persci.com/~castleman)

Pentru fundamentele teoriei culorilor, recomandăm C. Demetrescu, *Culoarea - suflet și lumină*, Editura Meridiane, București, 1965. O altă carte interesantă este D. McClelland, *Photoshop 6 for Windows Bible*, IDG Books, 2000 - folositoare îndeosebi creatorilor de conținut grafic în Adobe Photoshop (mulțumiri lui Manuel Șubredu pentru accesul la acest volum). Un articol privitor la tehnicile de utilizare a culorii în cadrul interfețelor grafice este disponibil la adresa <http://www.acm.org/crossroads/xrds3-3/color.html>.

În ceea ce privește credibilitatea informațiilor pe Web, recomandăm expunerea M. Jalobeanu, *Fiabilitatea informațiilor din Internet și credibilitatea paginilor Web*, disponibilă la adresa <http://jalobeanu.itim-cj.ro/Fiabilitate-info.html>.

Pe CD-ul care însoțește volumul de față este disponibil, printre altele, și un tutorial privitor la designul Web, conceput de Emilia Mățel. Sunt puse la dispoziție o serie de situri complete și exemple negative. Există stocate, de asemenea, diverse aplicații utile dezvoltării și menținerii de situri Web, incluzând editoare de text și procesoare grafice, servere de Web și de aplicații (e.g.: PHP, Perl, Java), validatoare și medii de proiectare a magazinelor virtuale și a portalurilor. Alte diverse utilitare sunt disponibile pe Web la adresele [www.homepagetools.com](http://www.homepagetools.com) și [www.webpagetools.com](http://www.webpagetools.com).

## GLOSAR DE TERMENI

*E mai ușor să negi lucrurile, decât să te informezi despre ele.*  
(Mariano José de Larra)

### Adresă

În contextul Internetului, desemnează o succesiune de patru numere de forma a.b.c.d., numere cuprinse între 0 și 255, care identifică un calculator conectat la rețea (e.g.: 193.231.30.225). Această adresă se numește *adresă IP*. Orice gazdă posedă măcar o astfel de adresă.

Unei adrese IP i se poate asocia o adresă simbolică, mai ușor de reținut, compusă dintr-un nume de calculator urmat de o succesiune de nume de domenii. Vezi și *domeniu*.

Pentru Web, adresa este desemnată de un *identificator uniform de resurse*. Vezi *URI*, *URL*, *URN* și *gazdă*.

### Afiș publicitar

Regăsit și sub numele de *banner*, reprezintă o casetă grafică de dimensiuni standard (e.g.: 468x60 pixeli sau 400x40 pixeli), statică sau animată, amplasată de cele mai multe ori la începutul și/sau la finalul unei pagini Web. Imaginea respectivă posedă o legătură la locația (adresa Web) a sitului pentru care face reclamă. Pentru a distribui eficient afișele publicitare, se recurge la o *rețea de banner*.

### Agent-utilizator

Clientul (navigator, editor, robot de traversare Web) care inițiază o cerere trimisă unui server WWW. Vezi și *navigator*.

### Alias

Reprezintă unul dintre numele alternative (simbolice) ale unei gazde având aceeași adresă IP (numerică). Un alias indică de cele mai multe ori faptul că o anumită gazdă oferă un serviciu de rețea specific, precum *finger*, *FTP* sau *WWW* (de exemplu, mașina [thor.infoiasi.ro](http://thor.infoiasi.ro) are drept *alias-uri* [www.infoiasi.ro](http://www.infoiasi.ro) și [ftp.infoiasi.ro](http://ftp.infoiasi.ro)).

### Ancoră

Arie în cadrul conținutului unui nod care este sursă sau destinație a unei legături. Ancora poate reprezenta întregul conținut al unui nod dintr-un document hipertext. Tipic, făcând *click* pe o ancoră sursă va fi urmată legătura ce o reprezintă. Ancorele sunt intensificate într-un mod anumit sau sunt reprezentate de un simbol special în cadrul documentului hipertext.

**Applet**

Program Java care rulează în cadrul unui navigator, fiind lansat dintr-o pagină Web. Vezi și *servlet*.

**Ascuns**

Element al unui formular electronic care nu este afișat de navigator. Elementele ascunse pot fi utilizate pentru trimiterea de informații suplimentare serverului Web. Un element ascuns se declară prin construcția HTML `<input type="hidden" name="..." value="...">`.

**Atribut**

O sursă de informație suplimentară despre un element HTML sau XML. Valorile atributului pot fi fixate în cadrul definiției tipului de document (DTD) sau pot fi specificate prin construcția *atribut* = "valoare" în *tag*-ul de început al unui element. Vezi și *element*.

**Avatar**

Reprezentare abstractă a unui utilizator al unei lumi virtuale tridimensionale. Dimensiunile fizice ale unui avatar sunt folosite pentru detectarea coliziunilor și interacțiunii cu mediul.

**Autentificare**

Acțiunea de determinare a faptului dacă un utilizator are permisiunea să acceseze o resursă sau să execute o operație. Autentificarea se realizează de cele mai multe ori prin intermediul unei parole.

**Authoring**

Termen pentru procesul de marcare, concepere și publicare a unui document/prezentări multimedia. Există diferite sisteme specializate de editare și publicare pe Web a prezentărilor multimedia (de exemplu: *Adobe GoLive*, *Macromedia Dreamweaver*, *Macromedia Flash*, *Microsoft FrontPage*, *GRiNS*, *Real System G2* etc.), respectând diverse paradigme.

**Banner**

Vezi *afiș publicitar*.

**Bookmark**

Vezi *semn de carte*.

**Browser**

Vezi *navigator*.

**Cache**

Un depozit local de memorare a mesajelor (datelor) de răspuns și un subsistem de control al acestuia. Memoria *cache* reduce timpul de răspuns și congestia rețelei. Orice client și orice server Web pot include un *cache*.

**Caroiaj**

Manieră de organizare a informațiilor dintr-un sit Web, prin intermediul corelării mai multor variabile. De exemplu – o dată calendaristică și o informație istorică într-un număr de categorii standard, precum „evenimente”, „cultură”, „tehnologie”. Acest termen mai poate fi regăsit și sub denumirea de *grilă* (*grid*).

**Câmp**

În contextul formularelor electronice, un câmp poate conține tipuri diverse de date. Oricare câmp poate fi înzestrat cu o valoare implicită și cu un nume de identificare, în funcție de tip. Cel mai frecvent, un câmp se definește în HTML prin intermediul marcatorelor `<input>`, `<textarea>`, `<select>` și `<option>`.

**Cerere**

Un mesaj de cerere emis de un client, prin intermediul protocolului HTTP, a unor date de pe un server Web. Vezi și *protocol*.

**Cyberspațiu**

Lume „electrică” percepută pe ecranul computerului, în opoziție cu spațiul „real”. Spațiul cibernetic poate fi perceput global cu ajutorul unor dispozitive speciale (mănușă senzorială și cască de vizualizare, de exemplu), fiind modelat prin intermediul unor limbaje precum *VRML* (*Virtual Reality Modeling Language*) sau *X3D* (rescrierea *VRML* în termenii *XML*). Cunoscut și sub numele de *realitate virtuală*, extensie 3D a hipermediei.

**Client**

Program care cere servicii de la alt program, conform unui protocol de comunicație. De exemplu, navigatorul este client al unui server Web (care poate furniza și alte servicii). Vezi și *navigator*.

**Comentariu**

O notă cu conținut arbitrar inclusă într-un fișier. În *XML* și *HTML* comentariile pot fi scrise prin construcția `<!-- comentariu -->`. Fișierele *CSS* pot include comentarii de forma `/* comentariu */`.

**Conexiune**

Un circuit virtual (la nivelul transportului de date) stabilit între două programe care doresc să comunice. Vezi și *protocol*.

**Cookie**

Obiect special conținând anumite informații de stare despre un client Web. Aceste informații vor fi trimise serverului care a creat *cookie*-ul. Un *cookie* va fi stocat un anumit timp pe calculatorul clientului, putând fi persistent sau nepersistent.

**Corect formatat**

Un document corect formatat trebuie să aibă o declarație *XML* și să conțină elemente de marcare imbricate și scrise corect. Un document corect formatat poate să aibă sau nu un *DTD* atașat.

## Copil

În contextul marcării, se referă la un element inclus în interiorul altui element. În construcția `<carte><capitol /><carte>` elementul „capitol” este copil al elementului „carte”. De asemenea, în cazul limbajului HTML body este copil al elementului html.

## Cracker

Individ care încearcă să obțină, având de cele mai multe ori un scop distructiv, acces neautorizat asupra unui sistem de calcul. A nu se confunda cu termenul *hacker*.

## CSS (Cascading Style Sheets)

Standard pentru formatarea elementelor unui document HTML. Stilurile se pot atașa elementelor HTML prin intermediul unor fișiere externe sau în cadrul documentului, prin elementul `<style>` și/sau atributul `style`. CSS se poate utiliza și pentru formatarea elementelor XML.

## Daemon

Un program care rulează independent, putând executa diverse activități și deservind cereri venite din partea clienților (termenul *daemon* poate fi considerat similar termenului *server*).

## Dial-up

Referă procesul de conectare temporară în rețea (în speță la Internet) prin intermediul unui modem, folosind linia telefonică. Deoarece nu este o legătură dedicată (permanentă), linia telefonică se poate folosi și în alte scopuri.

## Document

Un nod în cadrul anumitor sisteme sau o colecție de termeni înrudiți. Consorțiul Web – organizație internațională care redactează standarde pentru WWW – îl asimilează termenului *pagină Web*. Documentele hipertext destinate Web-ului vor fi marcate prin intermediul limbajului HTML (sau, mai nou, XHTML). Vezi și termenii *hipertext* și *pagină*.

## DOM (Document Object Model)

O modalitate, independentă de limbaj și de platformă, de accesare a elementelor și atributelor dintr-un document adnotat în XML sau HTML. DOM oferă un set standard de obiecte și de interfețe predefinite pentru prelucrarea documentelor XML/HTML.

## Domeniu

Utilizat în contextul Internet pentru a referi un grup de gazde ale căror nume simbolice partajează același sufix – numele de domeniu. Această parte a numelui de gazdă specifică detalii asupra gazdei, cum ar fi localizarea și apartenența la o anumită organizație. Sufixul final desemnează un domeniu primar (.edu, .org etc. sau un nume de țară – .ro). Corespondența dintre adresele IP ale gazdelor și numele simbolice compuse din nume de domenii și nume de calculatoare se realizează prin intermediul *sistemului de nume de domenii (DNS)*. Vezi și *gazdă*.

## Download

Procesul de transfer al unei resurse (fișier) de la un calculator la altul. Termenii *download* și *upload* nu pot fi delimitați întotdeauna clar, dar se consideră că se realizează un *download* atunci când se efectuează un transfer de la un sistem mai mare (server, sit) la un calculator local (client) reprezentat de un PC sau un periferic specializat. Transferul în direcție opusă se denumesc *upload*.

## DTD (Document Type Definition)

Set de reguli pentru construcția unor documente valide în SGML/XML. Aplicațiile și unelele de editare a documentelor se bazează pe DTD-ul asociat unui document pentru a-l valida. În XML, DTD-ul este opțional.

## EDI (Electronic Data Interchange)

Transferul unor date structurate, prin mesaje standard, de la o aplicație de calculator la alta folosind mijloace electronice, cu un minim de intervenție umană.

## Element

Unitatea logică fundamentală a unui document adnotat în SGML/XML. Datele dintr-un document SGML/XML trebuie să fie marcate cu ajutorul elementelor. Un exemplu de element în HTML este `<body>`. Vezi și *document*.

## Element vid

Un element care nu posedă conținut textual. Un element vid poate conține atribute și apar fie prin construcția `<vid></vid>`, fie cu sintaxa modificată `<vid />`. De exemplu, `<hr />`. Vezi și *element*.

## Entitate

În contextul HTTP: informația transferată într-o operație de cerere sau de răspuns. O entitate poate cuprinde atât meta-informații, cât și conținutul propriu-zis. Vezi și *cerere*.

În contextul SGML/XML: referință la o altă informație, funcționând ca abreviere sau scurtătură. Creatorii DTD-urilor se folosesc de entități pentru a evita repetițiile de declarații de reguli. Entitățile pot fi folosite pentru a include în documente caractere speciale (e.g.: diacritice).

## E-business

Conform IBM, afacerile pe Web (*e-business*) reprezintă modalitatea de acces securizat, flexibil și integrat pentru desfășurarea diferitelor afaceri prin combinarea proceselor și sistemelor care execută operații de bază ale afacerii cu cele care fac posibilă găsirea informațiilor pe Internet.

Există mai multe modele de *e-business*: *Business-to-Business (B2B)* sau *Business-to-Consumer (B2C)*, și mai multe categorii de afaceri pe Web, precum licitațiile electronice (*e-auctions*), tranzacțiile bancare electronice (*e-banking*), comerțul electronic (*e-commerce*), învățământul pe Internet (*e-learning*) sau promovarea electronică de produse/servicii (*e-marketing*).

### E-commerce

Una dintre cele mai importante categorii de *e-business*, deseori chiar confundată cu domeniul global al afacerilor pe Web, reprezintă vânzarea și comercializarea de bunuri și servicii prin intermediul tehnologiilor Internet. Ca modele de afaceri se pot enumera: magazinul electronic (*e-shop*), magazinul electronic universal (*e-mall*), aprovizionarea electronică (*e-procurement*) sau brokerajul de informații.

### E-mail

Mesaj electronic (care eventual poate avea atașate fișiere) transmis prin rețea. Uzual, expeditorul și destinatarul sunt identificați printr-o adresă unică – *adresa de e-mail* – de forma utilizator@gazdă (i.e. dragos@biosfarm.ro).

### E-text

Carte electronică formatată în SGML sau XML.

### Eveniment

Acțiuni care pot surveni în cadrul paginilor Web, în mod uzual în urma unor operațiuni executate de utilizator sau de navigator.

### Expunere

Termen desemnând afișarea unui afiș publicitar (*banner*) într-o pagină Web. În funcție de rețeaua publicitară, o expunere poate fi egală cu 1-14 afișări de pagină (*page views*). Regăsit și sub denumirea de *impresie* (*impression*). Vezi și *afiș publicitar*.

### Extranet

Furnizează diferite niveluri de accesibilitate a informațiilor din afara unei organizații, utilizat pentru schimbul de date între două sau mai multe companii prin intermediul tehnologiilor Internet. Identitatea utilizatorului poate determina care părți din extranet sunt vizibile acestuia. Vezi și *intranet*.

### FAQ (Frequently Asked Questions)

Document conținând răspunsuri la cele mai frecvente întrebări asupra unui subiect particular. Orice grup de interes sau sit semnificativ posedă cel puțin un astfel de fișier.

### Filtru

În contextul graficii computerizate, reprezintă un program care realizează prelucrări specifice asupra unei imagini, modificându-i anumite proprietăți. Un filtru poate corecta sau elimina culori, deforma o imagine, aplica un efect special etc. Majoritatea aplicațiilor de prelucrare grafică (e.g.: *Adobe Photoshop*, *GIMP*, *IrfanView* etc.) oferă diverse filtre.

### Free software

Termen care se referă la un program care poate fi copiat, distribuit sau modificat fără restricții de oricine, aceasta implicând că trebuie să fie disponibil și codul-sursă al acestuia (*open-source*). Susținătorul acestui concept este Richard Stallman, iar organizația devotată mișcării software-ului liber este Free Software Foundation, în cadrul căreia s-a inițiat proiectul GNU (*GNU is Not Unix*).

### Freeware

Desemnează un program, deseori scris de entuziaști, disponibil pe Internet sau pe orice alt mediu electronic, utilizatorul fiind liber să-l folosească fără plată. A nu se confunda cu *shareware* sau *free software* (software liber).

### FTP (File Transfer Protocol)

Protocol standard folosit pentru transferul de fișiere în Internet. Orice sistem de operare oferă programul-client (denumit chiar *ftp*) pentru a ne putea conecta la un server FTP. Accesul la un server FTP se poate realiza autorizat (prin nume de utilizator și parolă) sau în mod *anonim* – facilitate oferită pentru a avea acces public (și anonim) la date, soft sau alte resurse (ca exemple de situri FTP permițând acces anonim putem da *ftp.ibm.com* sau *ftp.uaic.ro*).

### Gateway

Vezi *poartă*.

### Gazdă

Referă un calculator al unei rețele, identificat printr-o adresă. O adresă Internet poate fi dată printr-o succesiune de patru valori numerice despărțite de punct (193.231.30.197) sau folosind denumiri simbolice (*students.infoiasi.ro*).

### Generator

Program folosit la generarea de pagini Web sau de lumi virtuale tridimensionale. Un generator poate opera în mod automat sau poate fi utilizat de un designer/programator. Sinonim cu termenul *authoring tool*. Vezi și *authoring*.

### GIF (Graphics Interchange Format)

Format de tip raster creat de CompuServe în 1987 pentru schimbul rapid de conținut grafic între calculatoare interconectate prin modem. Ulterior a fost folosit în tot mai mare măsură pentru stocarea pe Web de imagini statice sau animații simple. Suportă maxim 256 de culori, conținutul grafic fiind comprimat fără pierderi, utilizându-se o paletă de culori indexată. De asemenea, oferă suport pentru transparență.

### Hacker

Entuziast al (științei) calculatoarelor care își găsește satisfacția în descoperirea diverselor secrete ale sistemelor de calcul sau căilor prin care poate să ocolească diverse restricții (parole, sisteme de securitate etc.). Atunci când este distructiv se numește *cracker*.

### Hipermedia

Hipertext multimedia. Termenii *hipermedia* și *hipertext* tind să fie considerați similari. Media include text, grafică, sunet, video, animație etc.

### Hipertext

Text într-o formă non-lineară.



**Host**

Vezi *gazdă*.

**HTML (HyperText Markup Language)**

*Lingua franca* a spațiului WWW, aplicație majoră a *SGML (Standard Generalized Markup Language)*. Nu oferă suport pentru realizarea de prezentări hipermedia veritabile, iar în viitor va fi înlocuit se pare de familia de limbaje *XML*, prin intermediul limbajului *XHTML*.

**HTTP (HyperText Transfer Protocol)**

Protocol sigur orientat-conexiune care guvernează comunicațiile dintre clienții și serverele Web, bazat pe TCP/IP.

**Index**

În teoria hipertextului, facilitate oferind pointeri către date particulare ca funcție a unei interogări; tabelă a conținutului unei cărți în formă de *hipertext*. În căutarea pe Web, catalog de documente creat de un motor de căutare (denumit și *catalog*). Termenul se utilizează uneori pentru a specifica un motor de căutare.

**Internet**

Rețea globală, compusă din alte rețele cu ajutorul căreia calculatoarele pot comunica prin intermediul unei suite de protocoale denumită TCP/IP. Fiecare rețea e alcătuită din diverse computere interconectate prin diverse modalități.

**Intranet**

Parte a Internetului sau parte a Web-ului utilizată exclusiv în cadrul unei organizații sau companii. Vezi și *extranet*.

**Invalid**

Atribut referitor la un document SGML/XML care nu respectă regulile de marcare și DTD-ul asociat (dacă există). Vezi și *document*.

**IRC (Internet Relay Chat)**

Sistem Internet, compus dintr-o pleiadă de servere și clienți IRC, prin care se poate discuta cu alte persoane în timp real. Modul de comunicare poate fi preponderent text, organizat pe canale tematice, oferindu-se și posibilitatea de a realiza transfer de fișiere. Un popular client IRC, destinat calculatoarelor personale, este mIRC, rulând sub Windows.

**ISP (Internet Service Provider)**

Reprezintă un furnizor de servicii Internet oferind acces la Internet prin diferite mijloace tehnice (dial-up, satelit, rețele radio, cablu TV, ISDN etc.).

**Java**

Limbaj de programare orientat-obiect, inspirat din C și C++ și creat de James Gosling de la Sun Microsystems, proiectat inițial cu scopul de a fi portabil și de a fi utilizat în dispozitive de larg consum, miniaturizate. Aplicațiile Java de mici

dimensiuni, numite *applet-uri*, pot fi rulate de navigatoarele Web pe calculatorul-client al utilizatorului. O aplicație Java rulând în cadrul unui server va fi numită *servolet*.

**JavaScript**

Limbaj de tip *script* dezvoltat inițial de compania Netscape pentru prelucrarea documentelor HTML, oferind dinamism paginilor Web și permițând execuția de cod la apariția unor evenimente. O variantă diferită de JavaScript este cea oferită pentru Internet Explorer, numită *JScript*. O standardizare a limbajului JavaScript este oferită de *ECMAScript*.

**JPEG (Joint Photographic Experts Group)**

Format standard pentru publicarea pe Web a imaginilor (în special a fotografiilor sau a altor ilustrații cu tonuri continue de culoare), suportând o marjă mare de culori (*TrueColor*). Formatul JPEG este un format raster cu compresie cu pierderi, oferind posibilitatea afișării progresive a imaginii pe măsură ce se încarcă (tehnica *întrețeserii*), ca și formatul *GIF*.

**Legătură**

Relația dintre două ancore, stocate în același document hipertext sau în documente hipertext diferite.

**Linux**

Vezi *UNIX*.

**Lume virtuală**

Colecție de unul sau mai multe fișiere VRML, la care se adaugă alte fișiere multimedia prezentând o experiență interactivă pentru un utilizator. O lume virtuală este de cele mai multe ori interpretată de un navigator VRML. Vezi și *ciberspațiu*.

**Marcaj**

Informație structurală stocată într-un document. În mod tradițional, informația structurală este separată de conținutul propriu-zis al documentelor și izolată în cadrul elementelor (definită în *tag-uri*) și entităților.

**Marcator**

Construcție sintactică, desemnând un element HTML sau XML, menită a-l identifica față de conținutul textual al acestuia. Regăsit și ca *tag*, un marcator definește modul de inserare a unui marcaj la începutul unui element (prin intermediul unui *tag de început*) și unul la sfârșitul lui (numit *tag de sfârșit*). Ambele *tag-uri* poartă numele asignat elementului. De exemplu, `<p>` este *tag-ul* de început, iar `</p>` este *tag-ul* de sfârșit al elementului *p* referind un paragraf în HTML.

**Meta-dată**

Dată referitoare la o anumită dată (resursă) disponibilă pe Web, incluzând – fără a fi limitată doar la acestea – informații despre autorul, drepturile de autor, proprietarul, termenii de distribuție ai datei respective.

### MIDI (Musical Instrumental Digital Interface)

Reprezintă o specificație hardware și un protocol audio pentru comunicații între calculatoare, instrumente muzicale și sintetizatoare. Fișierele MIDI sunt utilizate frecvent pentru a transfera informație muzicală într-o formă compactă, codificându-se numai notele.

### MIME (Multipurpose Internet Mail Extension)

Standard utilizat pentru specificarea de tipuri de fișere utilizate de aplicațiile Internet. Fiecare fișier vehiculat în Internet aparține unui tip și subtip MIME (e.g.: text/plain, image/gif, application/executable).

### Mirror

Vezi *oglindire*.

### Modem

Termen provenind de la MOdulator/DEModulator, desemnând un dispozitiv folosit la codificarea și decodificarea datelor digitale (provenind de la calculator) în date analogice (semnale audio) în vederea folosirii unei linii telefonice pentru comunicarea dintre computere. Viteza de transmisie a datelor se măsoară în *baud*. Un modem poate comprima informațiile vehiculate sau poate implementa algoritmi de corecție a erorilor survenite în transmisie. Modemurile pot fi interne sau externe unui calculator, putând funcționa și ca faxuri.

### Motor de căutare

Aplicație software care caută într-un index după o cerere de interogare dată de utilizator și returnează locațiile documentelor găsite. Se regăsește și sub denumirile de *search engine* sau *index*. Nu trebuie confundat cu roboții Web.

### MPEG (Moving Pictures Experts Group)

Format standard pentru stocarea (în manieră comprimată, asemănătoare formatului JPEG) a conținutului video, oferind o rezoluție de 352x240 pixeli, 30 de cadre pe secundă și sunet la calitate CD. De asemenea, este utilizat pentru a memora conținut audio, fără video, prin popularul format MP3 – *MPEG audio layer 3*.

### Multimedia

Tip de conținut compus din componente statice (text, imagini statice) și dinamice (audio animații, video). Documentele multimedia care au *legături* cu alte (fragmente de) documente se numesc documente *hipermedia*. Procesul de editare (realizare) a unui document multimedia se numește *authoring*. Vezi și termenii *hipertext* și *hipermedia*.

### Navigare

Procesul de mutare dintr-un nod în alt nod prin hipertext, în mod normal prin intermediul legăturilor. Navigatorul poate facilita acest lucru menținând o listă cu cele mai recente legături urmate (*history*) etc.

### Navigator

Program care permite unei persoane să citească și să parcurgă hipertextul, vizualizând conținutul nodurilor și navigând din nod în nod (termenul *navigator* se regăsește și ca *agent-utilizator*, *browser*, *client Web*).

Navigatoarele cele mai cunoscute sunt *Netscape Navigator*, *Internet Explorer*, *Opera*, *Amaya*, *Nautilus*, *Konqueror* (toate operând în mod grafic), *Lynx* și *Links* (rulând în mod text), în general fiind disponibile pentru mai multe platforme (software și hardware).

### Negociere

Mecanism de selectare a reprezentării potrivite a unei date solicitate. Vezi și *HTTP*.

### Nod

În teoria hipertextului, reprezintă unitatea de informație, numit și *frame* (cadru) sau *card* (fișă). Nodul poate fi asimilat și cu termenul de document, fiind adresat în Internet prin intermediul unui *identificator uniform de resursă* – *URI* (*Uniform Resource Identifier*).

A nu se confunda cu gazdă (nod) de rețea care se identifică printr-o *adresă Internet*. Vezi *adresă* și *gazdă*.

### Oglindire

Proces de replicare a conținutului unui sit Web sau FTP din rațiuni de descongestionare a traficului de rețea sau de navigare locală. Fiecare replică a unui sit specific se regăsește sub denumirea de *mirror* (*sit oglindă*).

### Pagină

Denumită și *document* sau *Web page*, reprezintă oricare document disponibil în spațiul WWW, putând conține text, imagini, alte informații multimedia și legături spre alte pagini Web. O pagină poate fi văzută drept componentă a structurii hipertext prezente pe Web. Vezi și termenii *hipertext*, *legătură* și *HTML*.

### Pixel

Provine de la *picture element*, reprezentând cel mai mic element utilizat să compună o imagine. Lățimea și înălțimea, în pixeli, formează *rezoluția* imaginii. Numărul maxim de culori pe care le poate lua un pixel reprezintă *adâncimea de culoare*.

### Platformă

Inițial, termen referitor la o anumită configurație hardware specifică (e.g.: tip de procesor, arhitectură de rețea). Ulterior s-a extins pentru a desemna o combinație specifică de hardware și software (tip sau versiune de sistem de operare – Linux, MacOS, Windows, OS/2 – și/sau compilator ori limbaj de programare – GNU C/C++, Visual C++, Perl, Java etc.).

### Plug-in

Program-extensie care nu rulează de sine stătător, ci doar apelat din altul, cu scopul de a adăuga noi capacități programului apelant. De exemplu, navigatoarele Web se folosesc de *plug-in-uri* pentru a oferi utilizatorilor posibilități de vizualizare a unor

tipuri de fișiere (grafice, audio sau lumi virtuale). Nu numai navigatoarele Web implementează conceptul de *plug-in*, ci și alte aplicații (e.g.: *Adobe Photoshop*, *GIMP*, *Winamp* etc.).

### PNG (Portable Network Graphics)

Format grafic de tip raster, folosit pe Web, combinând cele mai bune caracteristici ale formatelor GIF și JPEG. Navigatoarele moderne oferă suport pentru afișarea imaginilor în format PNG. Spre deosebire de GIF, numărul de culori nu este limitat la 256. Compresia conținutului grafic este realizată fără pierderi, din acest punct de vedere fiind superior formatului JPEG.

### Poartă

Un server care lucrează ca intermediar pentru alte servere, în mod transparent, fiind și un translator de protocoale. Termen regăsit și sub denumirea *gateway*.

### Profil

Colecție de criterii de funcționalități care definesc un subset implementabil al unui standard.

### Protecție

Prevenirea citirii, scrierii, manipulării unor date de către utilizatorii neautorizați. Numită și „autentificare” ori „controlul accesului”. Pentru Web, protecția se realizează, printre altele, prin adoptarea unor protocoale de autentificare precum *S-HTTP* (*Secure HTTP*) sau *SSL* (*Secure Socket Layer*) ori prin securizarea serverelor.

### Protocol

Mulțime de reguli pentru transmiterea datelor în cadrul rețelelor de calculatoare. Protocoalele se structurează pe niveluri, aplicațiile folosindu-se de protocoale de pe nivelul superior.

În Internet, se utilizează suita de protocoale *TCP/IP* (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Protocoalele bazate pe *TCP/IP* la nivelul aplicație sunt: *HTTP* (*HyperText Transfer Protocol*) – utilizat pentru transferul de informații hipertext, *FTP* (*File Transfer Protocol*) – folosit pentru transferul de fișiere prin Internet, *TELNET* – utilizat la conectarea la distanță prin intermediul unui terminal virtual etc.

### Proxy (intermediar)

Un program intermediar care rulează atât pe post de server, cât și de client pentru a transmite cereri altor servere. Cererile trimise unui *proxy* pot fi rezolvate intern sau transmise mai departe, către alte servere (posibil translate).

Un *proxy* Web trebuie să implementeze cerințele de server și de client ale specificației HTTP.

### Raster

Termen referitor la grafică, desemnând o imagine al cărei conținut este dispus într-o matrice de linii și coloane ale cărei elemente sunt pixelii. Vezi și termenii *pixel* și *vectorial*.

### Rădăcină

În SGML/XML reprezintă primul element al unui document. Un element rădăcină nu poate fi conținut de nici un alt element și formează baza arborelui creat prin procesarea elementelor pe care le conține. În cadrul documentelor Web, elementul rădăcină este `<html>`.

### Răspuns

Un mesaj de răspuns HTTP din partea unui server furnizat clientului care a formulat o cerere.

### RDF (Resource Description Framework)

Un cadru de descriere și de construcție a unor limbaje logice care definesc semantica resurselor disponibile pe Web, cu scopul de a constitui *Web-ul semantic* (acesta va fi noul nivel de dezvoltare a spațiului WWW, conform predicțiilor lui Tim Berners-Lee – creatorul Web-ului).

### Realitate virtuală

Simulare generată de calculator a unui mediu tridimensional în care utilizatorul este capabil să vizualizeze și să manipuleze, în mod interactiv, conținutul acestui mediu. Vezi și *cyberspațiu*.

### Resursă

Un obiect de date sau serviciu care poate fi identificat de un *URI*. Resursele pot avea reprezentări multiple (formate, mărimi, rezoluții etc.). În cazul Web-ului, o pagină (document) Web reprezintă o resursă. Vezi și *nod*.

### Rețea de afișe publicitare

Distribuitoare de publicitate *on-line* asigurând software-ul necesar rulării și monitorizării reclamelor (în format *banner*) în mai multe situri, la schimb sau contra cost. Siturile sunt legate la un server de publicitate care realizează afișarea *banner*-elor prin rotație, conform unor indicatori prestabiliți (trafic, perioade de timp, domenii și/sau număr de expuneri/accesări ale legăturilor). Vezi și *afiș publicitar*.

### Roboți Web

Reprezintă programe care traversează în mod automat structura hipertext a spațiului WWW, în scopuri de extragere a informațiilor, folosind protocoalele Web standard (*HTTP*). Se regăsesc și sub numele de păianjeni (*spiders*). Vezi și *motor de căutare*.

### SAX (Simple API for XML)

Interfață de programare permițând dezvoltătorilor de aplicații să analizeze documentele XML. Spre deosebire de *DOM*, SAX nu necesită încărcarea întregului fișier în memorie. Analiza XML este condusă de evenimente, în manieră incrementală.

### Schemă

Specificație formală a numelor, modului de apariție și tipului de elemente și atribute care pot compune un document XML, folosind sintaxa limbajului XML.

Funcționalitatea schemelor este echivalentă cu cea a DTD-urilor, dar schemele XML oferă facilități în plus.

### Script

Un limbaj de tip *script* este destinat să prelucreze, să automatizeze și să integreze facilitățile oferite de un anumit sistem, în cazul WWW cele oferite de un navigator Web. În cadrul documentelor HTML pot fi inserate scurte programe scrise în limbaje de tip *script* (ca *JavaScript* sau *VBScript*), cu scopul de a oferi conținut dinamic paginilor WWW.

Un document HTML care include și programe *script* se mai numește și document *HTML dinamic* (*DHTML – Dynamic HTML*).

### Semn de carte

Regăsit sub denumirea *bookmark*, reprezintă adresa unui sit Web vizitat repetat de către utilizator. Aceste semne de carte sunt grupate într-un fișier *bookmarks.html* (cazul navigatorului Netscape) sau în fișiere speciale de tip *URL* (denumite de Microsoft *Internet shortcuts*). Vezi și termenii *navigator* și *URL*.

### Server

O aplicație care acceptă conexiuni, răspunzând la anumite cereri transmise de clienți, oferind astfel diverse servicii. Un program poate juca rol atât de server, cât și de client. Într-un sistem hipertext, un server va oferi informații hipertext unui client. Cele mai cunoscute servere Web, rulând pe diverse platforme, sunt *Apache*, *Netscape Enterprise Server*, *Sun Web Server*, *Microsoft Internet Information Server*, *Stronghold*, *Jigsaw*. Calculatorul pe care rulează un server Web și care găzduiește o serie de pagini WWW înrudite, ale unei companii, organizații sau persoane, se mai numește și *sit*.

### Serviciu Web

Conceptul de serviciu Web reprezintă unul dintre pașii următori în evoluția spațiului WWW și permite ca elemente programabile să fie plasate pe siturile Web. Alți programatori pot accesa funcționalitățile acestor programe, în manieră distribuită și directă, pentru orice număr potențial de sisteme independente, prin folosirea unor standarde precum XML și HTTP. Vezi *SOAP* și *WSDL*.

### Servlet

Desemnează un program Java invocat de serverul Web pentru a realiza anumite operații al căror rezultat vor fi trimise unui client Web. Spre deosebire de un applet, servlet-ul rulează exclusiv pe server. Un mediu de invocare a servlet-urilor direct din paginile Web este *JSP* (*Java Server Pages*).

### SGML (Standard Generalized Markup Language)

Standard și meta-limbaj pentru adnotarea documentelor electronice, părintele unor limbaje precum HTML și XML. SGML oferă un set complex de reguli pentru definirea structurii documentelor, având o serie de aplicații de succes dintre care se pot menționa HTML, OpenTAG, TEI, HyTime etc. În prezent, locul meta-limbajului SGML este luat de mai simplu, dar flexibilul XML.

### Shareware

Desemnează o versiune completă sau parțială a unui program disponibil pe Internet care poate fi încercată înainte de a o plăti (la un preț destul de mic). După plată, autorul poate să mai trimită programe adiționale pentru a face versiunea *shareware* complet funcțională sau poate expedia o serie din versiunile ulterioare ale aceluiași program.

### Sit

Colecție de pagini Web înrudite ale unei companii, organizații sau persoane, orientată către anumite informații sau scopuri comune. Un server Web poate găzdui mai multe situri Web. Vezi și *server*.

### SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language)

Limbaj de realizare a prezentărilor sincronizate multimedia pe Web, bazat pe XML. A inspirat extensiile HTML+TIME pentru suport multimedia sincronizat în cadrul documentelor Web, extensii implementate în cadrul navigatorului Internet Explorer.

### SOAP (Simple Object Access Protocol)

Protocol care furnizează aplicațiilor o modalitate de a comunica una cu cealaltă peste Internet într-un mod independent de platformă. Construit peste XML, permite schimbul de tipuri de informații structurate pe Web, folosind și protocolul HTTP.

### Spam

Activitatea de expediere a aceluiași mesaj (deseori promoțional sau având conținut îndoielnic) la diverse grupuri de știri, liste de discuții, utilizatori ai unei organizații etc.

### Structură semantică

Relația dintre conținutul unui document hipertext și structura lui.

### Tag

Vezi *marcator*.

### Topologie

În contextul hipertextului, reprezintă toate conexiunile disponibile între noduri, ancore și legături, de exemplu *1 la 1* sau *1 la mai multe* etc.

### Transfer

Vezi termenul *download*.

### Trasare

Găsirea automată a nodurilor pentru navigare: găsirea tuturor nodurilor depinzând de un anumit nod, toate persoanele interesate de un nod dat, drumul minim de la un nod la alt nod etc.

### Tunel

Un program intermediar funcționând ca mijlocitor între două conexiuni.

**UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration)**

Un set de protocoale și un catalog public pentru înregistrarea și regăsirea în timp real a serviciilor Web și a altor procese de afaceri. Vezi și termenii *serviciu Web* sau *WSDL*.

**Unicode**

Standard pentru codificarea internațională a caracterelor, extensie a codului ASCII, fiecare caracter fiind codificat pe 16 biți.

**UNIX**

Sistem de operare interactiv apărut în anul 1968, leagănul protocoalelor de comunicație în rețea și a celor mai multe dintre conceptele teoriei și practicii sistemelor de operare. Părinții sistemului UNIX sunt considerați Ken Thompson și Dennis Ritchie (acesta din urmă este co-inventatorul limbajului C, împreună cu Brian Kernigham). De-a lungul anilor, sistemul a suferit mutații importante și s-a diversificat în diverse subtipuri – denumite „implementări” sau „arome” (*flavours*) precum AIX, BSD, HPUNIX, Linux, System V sau Xenix. Este utilizat de cei mai mulți dintre furnizorii de servicii Internet și în mediul academic. Una dintre aromele de succes este Linux, conceput de Linus Torvalds, fiind disponibil gratuit pe Internet, din 1991. Linux se găsește în plină dezvoltare și este disponibil în mai multe „distribuții” dintre care se pot enumera RedHat, Mandrake, SuSE ori Slackware.

**Upload**

Vezi termenii *download* și *transfer*.

**URI (Uniform Resource Identifier)**

Identificator uniform de resurse, folosit în general pentru adresarea resurselor Internet. Mulțimea URI este compusă din subseturile de identificatori *URN* și *URL*.

**URL (Uniform Resource Locator)**

Subset *URI* identificând resursele printr-o reprezentare a mecanismului de accesare a lor (e.g.: localizarea rețelei). Un exemplu: <http://www.infoiasi.ro/>.

**URN (Uniform Resource Name)**

Subset *URI* care rămâne permanent și unic, chiar dacă resursa a dispărut ori a devenit inaccesibilă. Un URN este independent de localizarea resursei. Drept exemplu – `urn:mozilla:package:communicator`.

**Valid**

Un document este considerat valid dacă se conformează unei definiții a tipului de document (DTD) și respectă toate regulile sintactice (este corect formatat). Toate elementele, atributele, entitățile trebuie să fie declarate în DTD și toate tipurile de date trebuie să fie corecte. Vezi și *document* sau *corect formatat*.

**Vectorial**

Atribut al unui format grafic, referindu-se la faptul că imaginea reprezentată este constituită dintr-o mulțime de forme de bază (primitive) – e.g.: linii, patrulete,

elipse – care pot fi grupate, în opoziție cu formatul *raster* (*bitmap*). Fiecare element al imaginii poate fi ulterior modificat în manieră independentă.

**VRML (Virtual Reality Modeling Language)**

Limbaj utilizat la conceperea unui univers tridimensional virtual. Limbajul are mai multe versiuni: VRML 1.0 – apărută în 1995, VRML 2.0 – publicată în 1996 și VRML97 – disponibilă din 1997, fiind foarte asemănătoare cu precedentă. Actualmente, VRML este rescris în termenii XML, noua specificație purtând numele *X3D*. Pentru vizualizarea lumilor modelate în VRML, se recurge la un navigator VRML, i.e. *Cortona*, *CosmoPlayer* sau *WorldView*.

**WAP (Wireless Application Protocol)**

O specificație securizată permițând utilizatorilor să acceseze informații de pe Internet prin intermediul unor dispozitive fără fir cum ar fi telefoanele mobile, *pager*-ele, *PocketPC*-uri, telefoanele inteligente etc. Datele vehiculate sunt marcate folosind *WML* (*Wireless Markup Language*), un fel de HTML restrâns.

**Web**

Pânză de păianjen, mulțime de noduri interconectate prin legături, respectând teoria hipertextului. De obicei desemnează mulțimea tuturor nodurilor interconectate din lume. Este denumită și *WWW* (*World-Wide Web*), în continuă dezvoltare și înglobând noi tehnologii. Reglementările privitoare la Web sunt redactate și propuse spre implementare de *Consortiul Web*, organizație internațională compusă din instituții academice, companii comerciale și persoane particulare.

**WSDL (Web Services Description Language)**

Standard pentru descrierea în format XML a serviciilor Web. Servește drept convenție universală a descrierii funcționalității (semanticii) unui serviciu Web și instruieste potențialii clienți care pot interacționa cu acesta. WSDL a fost dezvoltat în urma colaborării dintre companiile IBM și Microsoft. Vezi și *serviciu Web*.

**WYSIWYG (What You See Is What You Get)**

Calitate recunoscută pentru editoarele/procesoarele de text sau de conținut multimedia unde cum arată documentul pe ecran așa va arăta și în versiune finală, destinată reprezentării, tipăririi sau publicării (pe Web, CD-ROM sau alte media).

**XML (Extensible Markup Language)**

Standard și meta-limbaj de marcare în continuă dezvoltare în cadrul Consortiului Web, oferind un set mai restrâns, dar mai facil, de reguli de adnotare decât SGML din care provine. XML este compus în fapt dintr-o familie de limbaje de bază (i.e. *XSL*, *XPath*, *XBase* etc.), având sute de limbaje derivate (precum *MathML*, *RDF*, *SMIL* ori *SOAP*).

Pentru mai multe informații privind termenii informatici de mai sus sau alții care nu au putut fi cuprinși în cadrul acestui material, cititorul poate parcurge *The Free On-line Dictionary of Computing*, editat de Denis Howe și disponibil la <http://wombat.doc.ic.ac.uk/>. O versiune a acestui dicționar este disponibilă și pe CD-ul care însoțește cartea de față.

## ACRONIME

<b>ANSI</b> - American National Standards Institute (organizație)	<b>CD-ROM</b> - Compact Disk - Read Only Memory (soft)
<b>AOL</b> - America OnLine (Internet)	<b>CERN</b> - Centre Européen pour la Recherche Nucléaire (organizație)
<b>API</b> Application Programming Interface (soft)	<b>CERT</b> - Computer Emergency Response Team (organizație)
<b>ARP</b> - Address Resolution Protocol (Internet, protocol)	<b>CGI</b> - Common Gateway Interface (Web, standard)
<b>ARPA</b> - Advanced Research Projects Agency (organizație)	<b>CLUT</b> - Color Look-Up Table (soft, cromatică)
<b>ASCII</b> - American Standard Code for Information Interchange (standard)	<b>CML</b> - Chemical Markup Language (Web)
<b>ASN.1</b> - Abstract Syntax Notation One (soft, standard)	<b>CMY</b> - Cyan-Magenta-Yellow (soft, cromatică)
<b>ASP</b> - Active Server Pages (Web), Application Service Provider (Web, afaceri), Association of Shareware Professionals (soft)	<b>CMYK</b> - Cyan-Magenta-Yellow-black (soft, cromatică)
<b>AWT</b> - Abstract Window Toolkit (soft, Java)	<b>COD</b> - Cash On Delivery (afaceri)
<b>AVI</b> - Audio Video Interleaved (soft, format video)	<b>COM</b> - COMmercial (Internet), Common Object Model (soft)
<b>BASH</b> - Bourne Again SHell (Unix)	<b>CORBA</b> - Common Object Request Broker Architecture (soft, Internet)
<b>BiDi</b> - Bi-Directional (Web)	<b>CPU</b> - Central Processing Unit (hard)
<b>BIZ</b> - Business (Internet, Web)	<b>CR</b> - Carriage Return (soft)
<b>BNF</b> - Backus-Naur Form (soft)	<b>CRC</b> - Cyclic Redundancy Check/Code (soft, Internet)
<b>BPN</b> - Business Process Network (afaceri)	<b>CRM</b> - Client Relationship Management (afaceri)
<b>bps</b> - bits per second (Internet)	<b>CRT</b> - Cathode Ray Tube (hard)
<b>BSD</b> - Berkely Software/Standard Distribution (unix)	<b>C/S</b> - Client/Server (soft)
<b>B2B</b> - Business-to-Business (afaceri)	<b>CSS</b> - Cascading Style Sheets (Web)
<b>B2C</b> - Business-to-Consumer (afaceri)	<b>CYMK</b> - Cyan-Yellow-Magenta-black (soft, cromatică)
<b>CAI</b> - Computer Aided Instruction (soft)	<b>C2C</b> - Consumer-to-Consumer (afaceri)
<b>CAL</b> - Computer Aided Learning (soft)	<b>C2D</b> - Consumer-to-Data (afaceri)
<b>CBL</b> - Computer Based Learning (soft)	<b>DARPA</b> - Defense ARPA (organizație)
<b>CBT</b> - Computer Based Training (soft)	<b>DB</b> - Data Base (soft)

**DCI** – Dublin Core Initiative (Web)  
**DHTML** – Dynamic HTML (Web)  
**DNS** – Domain Name System (Internet, protocol)  
**DOM** – Document Object Model (Web)  
**DOS** – Denial Of Service (Internet), Disk Operating System (soft)  
**DTD** – Document Type Definition (Web)  
**DTML** – Dynamic Template Markup Language (Web)  
**DVD** – Digital Video/Versatile Disk (hard, soft)  
**EAI** – Enterprise Application Integration (afaceri)  
**ECMA** – European Computer Manufacturers Association (organizație)  
**EDI** – Electronic Data Interchange (soft, standard)  
**EDU** – EDUcation (Internet)  
**EMACS** – Editing MACroS (Unix, soft)  
**EPS** – Electronic Payment System (afaceri, Web), Encapsulated PostScript (soft)  
**ERP** – Enterprise Resource Planning (afaceri)  
**E-MAIL** – Electronic MAIL (Internet)  
**E-ZINE** – Electronic MagaZINE (Internet, Web)  
**FAQ** – Frequently Asked Questions (Internet, Web)  
**FPU** – Floating Point Unit (hard)  
**FTP** – File Transfer Protocol (Internet)  
**FYI** – For Your Information (Internet)  
**GCC** – GNU C-Compiler (Unix)  
**GIF** – Graphics Interchange Format (Web, standard)  
**GNU** – Gnu's Not Unix (Unix)  
**GOV** – GOVernment (Internet)  
**HMD** – Head Mounted Display (hard, Web)  
**HSB** – Hue, Saturation, Brightness (soft, cromatică)  
**HTML** – HyperText Markup Language (Web, standard)  
**HTTP** – HyperText Transfer Protocol (Web, Internet, protocol)  
**HTTP-NG** – HTTP Next Generation (Web)  
**IAB** – Internet Activities Board (organizație)  
**IANA** – Internet Assigned Number Authority (organizație)  
**IE** – Internet Explorer (Web, soft)  
**IEEE** – Institute of Electrical and Electronics Engineers (organizație)  
**IETF** – Internet Engineering Task Force (organizație)  
**IP** – Internet Protocol (Internet, protocol), Instruction Pointer (soft)  
**IRC** – Internet Relay Chat (Internet)  
**ISBN** – International Standard Book Number (standard)  
**ISDN** – Integrated Services Digital Network (Internet)  
**ISO** – International Organization for Standardization (organizație)  
**ISOC** – Internet SOCIety (Internet)  
**ISP** – Internet Service Provider (Internet)  
**I/O** – Input/Output (soft)  
**JPEG** – Joint Photographic Experts Group (Web, standard)  
**JSP** – Java Server Pages (Web)  
**LAN** – Local Area Network (Internet)  
**LCD** – Liquid Crystal Display (hard)  
**LF** – Line Feed (soft)  
**MAN** – Metropolitan Area Network (Internet)  
**MIDI** – Musical Instrument Digital Interface (soft, standard)  
**MIME** – Multipurpose Internet Mail Extension (Internet, standard)  
**MPEG** – Moving Pictures Experts Group (Web, standard)

**NASA** – National Aeronautics and Space Administration (organizație)  
**NCSA** – National Center for Supercomputing Applications (organizație)  
**NIC** – Network Information Center (organizație)  
**NNTP** – Network News Transfer Protocol (Internet, protocol)  
**NSA** – National Security Agency (organizație)  
**NSF** – National Science Foundation (organizație)  
**OS** – Operating System (soft)  
**OSF** – Open Software Foundation (organizație)  
**OSI** – Open Systems Interconnection (standard)  
**PDF** – Portable Document Format (Web, standard)  
**PHP** – PHP: Hypertext Preprocessor (Web, soft)  
**PIN** – Personal Identification Number (soft, afaceri)  
**PNG** – Portable Network Graphics (Web, standard)  
**POS** – Point Of Sale (afaceri)  
**PPP** – Point-to-Point Protocol (Internet, protocol)  
**PSP** – Payment Service Provider (afaceri)  
**RAM** – Random Access Memory (hard, soft)  
**RARP** – Reverse ARP (Internet, protocol)  
**RDF** – Resource Description Framework (Web)  
**RGB** – Red-Green-Blue (soft, cromatică)  
**RFC** – Request For Comments (Internet)  
**RFI** – Request For Information (Internet)  
**ROM** – Read Only Memory (hard, soft)  
**RPC** – Remote Procedure Call (Internet, soft)  
**RSS** – RDF Site Summary (Web)  
**RTF** – Rich Text Format (soft)  
**SAX** – Simple API for XML (Web, soft)  
**SET** – Secure Electronic Transaction (Web, afaceri)  
**SGML** – Standard Generalized Markup Language (soft, standard)  
**SMIL** – Synchronized Multimedia Integration Language (Web)  
**SMTP** – Simple Mail Transfer Protocol (Internet, protocol)  
**SOAP** – Simple Object Access Protocol (Web, protocol)  
**SQL** – Structured Query Language (soft, standard)  
**SSI** – Server-Side Includes (Web)  
**SSL** – Secure Socket Layer (Internet, protocol)  
**SWIFT** – Society for World-Wide Interbank Financial Telecommunication (afaceri)  
**SVG** – Scalable Vector Graphics (Web, standard)  
**TCP** – Transmission Control Protocol (Internet, protocol)  
**TEI** – Text Encoding Initiative (soft, standard)  
**TTY** – TeleTYpewriter (soft, Unix)  
**UDDI** – Universal Description, Discovery, and Integration (Web)  
**UDP** – User Datagram Protocol (Internet, protocol)  
**URI** – Uniform Resource Identifier (Internet, standard)  
**URL** – Uniform Resource Locator (Internet, Web, standard)  
**URN** – Uniform Resource Name (Internet, Web, standard)  
**VE** – Virtual Environment (realitate virtuală)  
**VML** – Vector Markup Language (Web)  
**VPN** – Virtual Private Network (Internet)



<b>VR</b> – Virtual Reality (realitate virtuală)	<b>WSDL</b> – Web Services Description Language (Web)
<b>VRML</b> – Virtual Reality Modeling Language (Web, realitate virtuală)	<b>WYSIWYG</b> – What You See Is What You Get (soft)
<b>VUE</b> – Virtual University Education (Web)	<b>WWW</b> – World-Wide Web (Internet, Web)
<b>W3C</b> – World-Wide Web Consortium (organizație)	<b>X3D</b> – Extensible Three Dimensions (Web, realitate virtuală)
<b>WAN</b> – Wide Area Network (Internet)	<b>XML</b> – Extensible Markup Language (Web, standard)
<b>WAP</b> – Wireless Application Protocol (Internet, protocol)	<b>XSD</b> – XML Schema Definition (Web)
<b>WBL</b> – Web Based Learning (Web)	<b>XSL</b> – Extensible Stylesheet Language (Web)
<b>WBT</b> – Web Based Training (Web)	<b>XHTML</b> – Extensible HyperText Markup Language (Web, standard)
<b>WML</b> – Wireless Markup Language (Web, standard)	

## BIBLIOGRAFIE GENERALĂ

- Acostăchioaie, D., *Administrarea și configurarea sistemelor Linux*, Editura Polirom, Iași, 2002, <http://www.biosfarm.ro/~dragos/admin/>.
- Amor, D., *The E-Business (R)evolution*, Prentice-Hall, 1999.
- Berners-Lee, T., *Weaving the Web*, Cambridge, Massachusetts, 1999.
- Buraga, S., *Tehnologii Web*, Matrix Rom, București, 2001, <http://www.infoiasi.ro/~busaco/books/web.html>.
- Buraga, S. et al., *Programare Web în bash și Perl*, Polirom, Iași, 2002, <http://www.infoiasi.ro/~cgi/>.
- Cooper, A., *Proiectarea interfețelor utilizator*, Editura Tehnică, București, 1997.
- Dufour, A., *Internet*, Computer Press Agora, Tg. Mureș, 1997.
- Garfinkel, S., Spafford, G., *Web Security, Privacy and Commerce*, O'Reilly, 2001.
- Gates, B., *@faceri cu viteza gândului*, Editura Amaltea, București, 2000.
- Harshbarger, S., *Microsoft Commerce Solutions*, Microsoft Press, Redmond, 1999.
- Jalobeanu, M., *WWW în învățământ*, Casa Corpului Didactic, Cluj-Napoca, 2001.
- Levinson, P., *Marshall McLuhan în era digitală*, Librom Antet, București, 2001.
- Lewis, C., Rieman, J., *Task-Centered User Interface Design. A Practical Introduction*, Addison-Wesley, 1994.
- McClelland, D., *Photoshop 6 for Windows Bible*, IDG Books, 2000.
- Negroponte, N., *Era digitală*, Editura All, București, 1999.
- Patriciu, V. et al., *Securitatea comerțului electronic*, Editura All, București, 2001.
- Pribeanu, C., *Interacțiune om-calculator*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1999.
- Pribeanu, C., *Proiectarea interfețelor om-calculator*, Matrix Rom, București, 2001.
- Singha, S., Zyda, M., *Networked Virtual Environments*, Addison-Wesley, New York, 1999.
- Tanenbaum, A., *Rețele de calculatoare*, Computer Press Agora, Tg. Mureș, 1998.
- Trăușan-Matu, Ș., *Interfațarea evoluată om-calculator*, Matrix Rom, București, 2000.
- Trăușan-Matu, Ș. et al., *Prelucrarea documentelor folosind XML și Perl*, Matrix Rom, București, 2001.

Recomandăm cititorului să consulte și resursele și adresele Web disponibile pe CD-ul care însoțește cartea de față.